



آزمون غیر حضوری

فارغ التحصیلان تجربے

۱۸ آبان ماہ ۹۷

سایت کنکور
Konkur.in

گروه تولید

زهرالسادات غیائی	مدیر گروه
آرین فلاح اسدی	مسئول دفتر چه آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفتر چه: لیدا علی اکبری	مستندسازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

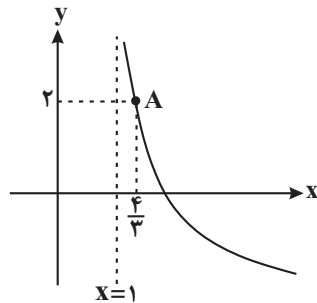
گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

ریاضی عمومی: صفحه‌های ۴۸ تا ۶۴

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه



۱- حاصل عبارت $\log_2 \frac{1}{2} - 10 \log_9^{27}$ کدام است؟

- (۱) $2/5$ (۲) $0/5$ (۳) $1/3$ (۴) $1/5$

۲- اگر نمودار تابع $f(x) = 2 \log_b^{(x+a)}$ به صورت زیر باشد، مقدار ab کدام است؟

(۱) ۳

(۲) -۳

(۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $-\frac{1}{3}$

۳- اگر $\log_8 \sqrt{2} = \frac{x}{2}$ باشد، آن گاه $\log_{\sqrt{3}}^{1+2x}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۴ (۴) -۲

۴- حاصل عبارت $\log_2^3 \times \log_2^8 + (\log_2^3)^2$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

۵- نمودارهای $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{ax-1}$ و $g(x) = 3^{2x-1}$ در نقطه‌ای به عرض $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ متقاطع‌اند. در این صورت نمودار $f^{-1}(x)$ ، خط $x = \frac{1}{16}$ را

در نقطه‌ای با کدام عرض قطع می‌کند؟

- (۱) $\frac{7}{5}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{14}{25}$ (۴) $\frac{43}{7}$

۶- معادله $\log(\log x^2) = \log(10 - \log x) - \log 2$ ، چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷- از تساوی $\log_{\sqrt{x}}^{(x+4)} = 1 + \log_x^{(5x+8)}$ ، مقدار لگاریتم x در پایه $\sqrt{8}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۱

۸- اگر $2^{2y} + 2^y = 2$ و $x \log(x+y) + \log x - x - 1 = 0$ باشد، حاصل $x+y$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴) -۹

۹- جمعیت شهری ۱۰۰۰۰ نفر است. اگر جمعیت این شهر بعد از t سال از رابطه $P(t) = 10000e^{0.07t}$ به دست آید، بعد از چند سال جمعیت

شهر ۴۰۰۰۰ نفر خواهد شد؟ ($\ln 2 = 0.7$)

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۱۰- مقدار جرم باقیمانده یک ماده رادیواکتیو بعد از t دقیقه از رابطه $f(t) = Ae^{kt}$ محاسبه می‌شود. مقدار این ماده پس از ۹۰ دقیقه $\frac{1}{5}$ برابر

می‌شود. مدت زمانی که طول می‌کشد تا مقدار ماده اولیه نصف شود، تقریباً چند دقیقه است؟ ($\log 2 = 0.3$)

- (۱) ۲۷ (۲) ۳۳ (۳) ۳۸ (۴) ۴۲

ریاضی پایه: ریاضی ۲: صفحه‌های ۷۳ تا ۸۴ و ۱۲۱ تا ۱۵۸ / ریاضی ۳: صفحه‌های ۲۰ تا ۳۱ / آمار و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳ تا ۱۶۵ وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۱- برای پانزده داده آماری پیوسته زاویه‌های متناظر هر دسته در نمودار دایره‌ای به صورت زیر است. مساحت زیر نمودار چندبر فراوانی تکمیل شده این داده‌ها کدام است؟

مرکز دسته	۲	۴	۶	۸	۱۰
زاویه متناظر	72°	48°	72°	α	24°

(۱) ۸۰

(۲) ۴۰

(۳) ۳۰

(۴) ۱۵

۱۲- $x = -2$ جواب معادله $\frac{x^2 - 2x + 2}{x^2 - 2x} - \frac{1+x}{x} = \frac{x+a}{x-2}$ است. این معادله چند جواب دیگر دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳- اگر یک سری داده آماری را ۳ برابر کنیم، واریانس و میانگین داده‌های حاصل، هر دو برابر با ۹ خواهد شد. اگر هر کدام از این داده‌های اولیه را با یک جمع کرده و عدد حاصل را بر دو تقسیم کنیم، ضریب تغییرات کدام خواهد بود؟

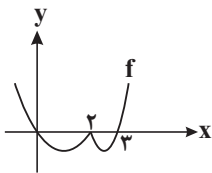
- (۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۰/۳

۱۴- اگر $f(x) = 1 + 2\sin(\frac{3\pi}{2} - x)$ ، آنگاه مقدار $f(-\frac{\pi}{3}) + f(\frac{2\pi}{3})$ ، چند برابر مقدار ماکزیمم تابع است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{3}{4}$

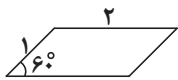
۱۵- نامعادله $\frac{x^2 + x - 2}{x^2 - 3x + 2} \leq 1$ در بازه $(-\infty, a)$ برقرار است، بیشترین مقدار a کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۲



۱۶- اگر نمودار تابع f به شکل مقابل باشد، مجموعه جواب نامعادله $\frac{x^2 - 9}{f(x)} \leq 0$ کدام است؟

- (۱) $[-3, 0)$ (۲) $(-3, 0]$
(۳) $[-3, 2]$ (۴) $(-3, 2]$



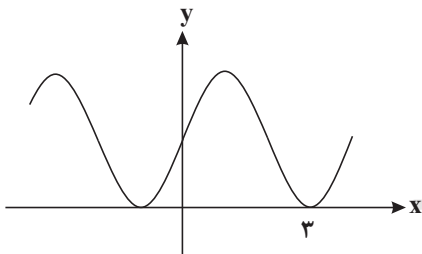
۱۷- قطر بزرگ متوازی الاضلاع روبرو، چند برابر قطر کوچک آن است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) ۲ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{\frac{7}{3}}$

۱۸- در مثلث ABC داریم: $\hat{A} = 75^\circ$ و $\frac{\hat{B}}{4} = \frac{\hat{C}}{3}$. طول ضلع AB ، چند برابر طول ضلع AC است؟

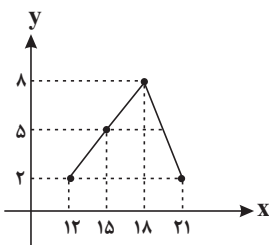
- (۱) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۹- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a + \sin(b\pi x)$ به صورت زیر است. $a + b$ کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) ۱
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) ۲

۲۰- نمودار چندبر فراوانی تعدادی داده آماری به صورت زیر است. اگر داده‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۰ به این داده‌ها اضافه شود، میانگین داده‌های مربوط به



نمودار چندبر فراوانی جدید کدام است؟

- (۱) ۱۶/۸
(۲) ۱۷/۳
(۳) ۱۷/۷
(۴) ۱۷/۱

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۲۷

۲۱- کدام عبارت درباره همه عوامل برهم زننده تعادل هاردی-واینبرگ، درست است؟

- (۱) به‌طور معمول باعث افزایش تنوع درون جمعیت می‌شوند.
(۲) فراوانی نسبی الل‌ها را تغییر می‌دهند.
(۳) نیروهای تغییردهنده گونه‌ها هستند.
(۴) جهت تغییر گونه را تعیین می‌کنند.



۲۲- با توجه به کتاب درسی، شکل مقابل چه نوع مکانیسم جدایی را نشان می‌دهد؟

- (۱) رفتاری
- (۲) زمانی
- (۳) زیستگاهی
- (۴) مکانیکی

۲۳- به طور معمول، در ژنتیک جمعیت به مجموع افراد یک جمعیت خزانه ژنی گفته می‌شود.

- (۱) الل‌های مربوط به ژن‌های همه سلول‌های تولیدکننده گامت
- (۲) ژن‌های موجود در سلول‌های سوماتیک
- (۳) الل‌های غالب همه سلول‌های زایشی
- (۴) ژن‌های موجود در همه سلول‌های

۲۴- در جمعیتی ۱۰۰۰۰ نفری از روستایی، ۴۰۰ نفر مبتلا به کم‌خونی داسی شکل می‌باشند، چه نسبتی از افراد با شایستگی تکاملی برابر با یک از نظر کم‌خونی در این جمعیت نسبت به عامل مالاریا مقاوم هستند؟ (با فرض این‌که جمعیت در تعادل هاردی - واینبرگ است.)

- (۱) $\frac{1}{3}$
- (۲) $\frac{64}{100}$
- (۳) $\frac{32}{100}$
- (۴) $\frac{2}{3}$

۲۵- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

در جمعیت تاثیر انتخاب طبیعی به گونه‌ای است که

- (۱) خرچنگ‌های نعل اسبی - حالت‌های آستانه‌ای بر فنوتیپ‌های میانه طیف ترجیح داده می‌شوند.
- (۲) اسب‌های اولیه - به تدریج یکی از فنوتیپ‌های آستانه‌ای جایگزین افراد میانه طیف می‌شود.
- (۳) حلزون‌های ساکن در دو زیستگاه مختلف با رنگ‌های متفاوت - فنوتیپ‌های آستانه‌ای در ساختن خزانه ژنی نسل بعد، سهم زیادی دارند.
- (۴) نوزادان آدمی - احتمال بقای افراد با فنوتیپ حد واسط از لحاظ گستره وزن بیش از فنوتیپ‌های آستانه‌ای است.

۲۶- هر جانور دو رگه قطعاً

- (۱) نازا - با فاصله کوتاهی پس از تولد می‌میرد.
- (۲) زیستا - توانایی تکثیر ژن‌های والدین خود را دارد.
- (۳) زیستا - زاده‌هایی ضعیف یا نازا تولید می‌کند.
- (۴) نازا - روند تبادل ژن بین گونه‌های والد خود را پایدار می‌کند.

۲۷- اگر در جمعیتی پس از دو نسل خودلقاحی، فراوانی افراد هموزیگوس با فراوانی افراد هتروزیگوس اولیه برابر شود، نسبت افراد هموزیگوس نسل

سوم به به افراد هتروزیگوس نسل دوم چقدر است؟

- (۱) $\frac{9}{8}$
- (۲) $\frac{9}{2}$
- (۳) $\frac{1}{9}$
- (۴) $\frac{2}{9}$

۲۸- کدام گزینه عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

در جمعیت‌های طبیعی، در اثر

- (۱) رانش ژنی، همواره فراوانی الل‌های نامطلوب افزایش می‌یابد.
- (۲) انتخاب متوازن‌کننده، یکی از عواملی که در بقای گونه مؤثر است، حفظ می‌گردد.
- (۳) آمیزش‌های غیرتصادفی، فراوانی افراد هتروزیگوس تغییر می‌کند.
- (۴) عاملی که می‌تواند در جهت کاهش تفاوت بین جمعیت‌ها عمل کند، امکان افزایش تنوع درون یک جمعیت وجود دارد.

۲۹- با توجه به الگوهای گونه‌زایی در جمعیت‌های زیستی، ساز و کار جداکننده در از نوع سد می‌باشد.

- (۱) دو گونه مختلف گیاه پنبه همانند دو گونه مار غیرسمی آمریکای شمالی - پس زیگوتی
- (۲) دو گونه بز و گوسفند برخلاف دو گونه گل مغربی - پس زیگوتی
- (۳) وزغ‌های درخت بلوط همانند دو گونه متفاوت چکاوک - پیش‌زیگوتی
- (۴) دو گونه راسو در زیستگاه مشترک برخلاف دو گونه حشره شب‌تاب - پیش‌زیگوتی

۳۰- در جمعیتی از گیاهان شبدر با ۵ نوع الل برای ژن خود ناسازگاری که وضعیت غالبیت الل‌ها به صورت $A_1 > A_2 > A_3 > A_4 > A_5$ است. نسبت تعداد

انواع فنوتیپ‌ها به تعداد انواع ژنوتیپ‌ها برای این ژن در جمعیت کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$
- (۲) $\frac{2}{5}$
- (۳) $\frac{4}{15}$
- (۴) $\frac{1}{2}$

۳۱- با شیوع بیماری مالاریا در مناطقی که افراد جمعیت با ترکیب ژنوتیپی $Hb^A Hb^A + Hb^A Hb^S + Hb^S Hb^S$ وجود دارند فراوانی الل

کم‌خونی داسی شکل فراوانی افراد هتروزیگوس

- (۱) برخلاف - تغییر نمی‌کند.
- (۲) همانند - افزایش می‌یابد.
- (۳) برخلاف - افزایش می‌یابد.
- (۴) همانند - تغییر نمی‌کند.

۳۲- به دلیل تنوع در جمعیت پروانه‌های مقلد و غیرمقلد

- (۱) برتری افراد ناخالص - دائمی خواهد بود.
(۲) انتخاب وابسته به فراوانی - دائمی خواهد بود.
(۳) برتری افراد ناخالص - افزایش خواهد یافت.
(۴) انتخاب وابسته به فراوانی - افزایش خواهد یافت.

۳۳- در ملخ‌های هر کروموزوم می‌تواند در شرکت کند.

- (۱) نر - جنسی - کراسینگ اور
(۲) ماده - جنسی - کراسینگ اور
(۳) نر - اتوزومی - نوترکیبی کروموزومی
(۴) ماده - اتوزومی - پیدایش الل جدید

۳۴- در یک جمعیت متعادل ۴۰۰ تایی مگس سرکه، فراوانی الل‌های بلندی بال و کوتاهی بال برابر است و شایستگی تکاملی افراد هتروزیگوس ۰/۵ می‌باشد. در جمعیتی که خزانه ژنی نسل بعد را تشکیل می‌دهد، فراوانی افراد هتروزیگوس فراوانی افراد می‌شود. (الل بلندی

بال را نسبت به الل کوتاهی بال غالب در نظر بگیرد.)

- (۱) برابر - بال کوتاه
(۲) دو برابر - دارای الل غالب
(۳) برابر - بال بلند
(۴) دو برابر - هوموزیگوس

۳۵- چند مورد می‌تواند فراوانی الل‌های یک جمعیت را نسبت به جمعیت اولیه بسیار متفاوت کند؟

- انقراض
• اثر بنیانگذار
• افزایش یک جمعیت دیگر
• درون آمیزی
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۳۶- در یک جمعیت متعادل ۱۰۰۰ نفری، ۳۶۰ نفر می‌توانند مزه PTC را تشخیص دهند. در این صورت نسبت زنان هتروزیگوس به افراد هوموزیگوس برابر با است.

- (۱) $\frac{6}{17}$
(۲) $\frac{6}{13}$
(۳) $\frac{4}{17}$
(۴) $\frac{4}{13}$

۳۷- در گونه‌زایی هم میهنی گونه‌زایی دگر میهنی

- (۱) همانند - رانش ژن باعث واگرایی بین خزانه‌های ژنی جدا شده می‌شود.
(۲) برخلاف - به دلیل توقف یا کند شدن شارش ژن، انواع متفاوت ظاهر می‌شوند.
(۳) همانند - جدایی تولیدمثلی و گونه‌زایی در یک نسل روی می‌دهد.
(۴) برخلاف - اعضای هر دو جمعیت متحمل تغییرات ناگهانی و جدایی تولیدمثلی می‌شوند.

۳۸- حاصل در انواع گیاهان گل مغربی مورد بررسی هوگودووری، در صورت عدم وقوع خطای میوزی، قطعاً تولید زاده‌های است.

- (۱) خودلقاحی - زیستا و زایا
(۲) دگرلقاحی - زیستا و زایا
(۳) خودلقاحی - با عدد کروموزومی مشابه والدین
(۴) دگرلقاحی - با عدد کروموزومی مشابه والدین

۳۹- از آمیزش افراد نسل P با فنوتیپ‌های گل ارغوانی دانه زرد و گل سفید دانه سبز، در نسل اول همه زاده‌ها فنوتیپ غالب را نشان می‌دهند، در نسل دوم چند نوع فنوتیپ نسبت به نسل اول متفاوت خواهند بود؟ (طبق قوانین احتمالات)

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی پایه: زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۱ تا ۱۲۶

۴۰- هر حرکت گیاهی یک نوع حرکت است.

- (۱) با رشد نابرابر اندام - خودبه‌خودی
(۲) وابسته به رشد - القایی
(۳) مستقل از محرک بیرونی - خودبه‌خودی
(۴) وابسته به محرک بیرونی - القایی

۴۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک انسان برخلاف بدن قرار دارد»

- (۱) ماهیچه خیاطه - توام، فقط در سطح شکمی
(۲) ماهیچه سه سر بازو - چهارسر ران، فقط در سطح پشتی
(۳) ماهیچه دلتایی - دوزنقه‌ای، فقط در سطح شکمی
(۴) ماهیچه سربینی بزرگ - جناغی ترقوی پستانی، فقط در سطح پشتی

۴۲- چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در ماهی‌ها، باله باله ، در تغییر جهت حرکت به کار می‌رود.»

- سینه‌ای برخلاف - پشتی جلویی
• لگنی همانند - سینه‌ای
• مخرجی برخلاف - دم
• سینه‌ای همانند - پشتی عقبی

- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱

۴۳- بخش‌هایی از نفرون در کلیه یک انسان سالم که در تنظیم pH محیط داخلی نقش مهم‌تری دارند، دارای چه ویژگی مشترکی هستند؟

(۱) بازجذب و ترشح را فقط به صورت فعال انجام می‌دهند.

(۲) شکل و اندازه سلول‌های پوششی سازنده آن‌ها یکسان است.

(۳) در بخشی هستند که در زیر میکروسکوپ منظره دانه‌دار دارد.

(۴) می‌توانند NaCl را با دو روش متفاوت از فضای درون نفرون‌ها خارج کنند.

۴۴- در کلیه یک فرد سالم، بازجذب در بازجذب بدون صرف انرژی صورت می‌گیرد.

(۱) HCO_3^- - لوله پیچ خورده نزدیک، برخلاف H_2O در بخش نازک پایین روی هنله

(۲) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ - لوله جمع‌کننده ادرار، همانند NaCl در بخش نازک بالا روی هنله

(۳) NaCl - لوله جمع‌کننده ادرار، همانند HCO_3^- در لوله پیچ خورده نزدیک

(۴) NaCl - بخش ضخیم بالا روی هنله، برخلاف - بازجذب گلوکز در لوله پیچ خورده نزدیک

۴۵- در ساختار ماهیچه‌های اسکلتی، هر رشته پروتئینی موجود در سارکومر،
 (۱) هر بخش روشن - از رشته پروتئینی دیگر موجود در سارکومر نازک‌تر است.
 (۲) نوار تیره - با کوتاه‌تر شدن، منجر به بروز انقباضی با کشش ثابت می‌گردد.
 (۳) هر بخش روشن - در حالت استراحت در تماس با خط Z قرار گرفته‌اند.
 (۴) نوار تیره - می‌تواند در تماس با یون کلسیم برخلاف انتقال‌دهنده عصبی باشد.

۴۶- به‌طور معمول، دفع نمی‌تواند ویژگی گونه‌ای از جانوران باشد که
 (۱) اوره - با چهار اندام حرکتی، جابه‌جا می‌شوند.
 (۲) اوریک اسید - جریان هوا درون شش‌های آن‌ها یک طرفه است.
 (۳) آمونیاک - توسط همه سلول‌های سطحی بدن، ماده زائد را دفع می‌کنند.
 (۴) نوعی ماده غیر آلی نیتروژن‌دار زاید - بعد از خروج از تخم یا تولد در سرتاسر طول حیات خود، دارای تنفس ششی می‌باشد.

۴۷- کدام گزینه در ارتباط با کلیه مصنوعی (انجام دیالیز)، نادرست است؟
 (۱) در کلیه مصنوعی، محلول دیالیز توسط غشای دیالیز کننده احاطه می‌شود.
 (۲) درون محلول دیالیز، پروتئین درشت محلول در خون مشاهده نمی‌شود.
 (۳) محلول دیالیز حاوی مواد غذایی و یون‌های سدیم می‌باشد.
 (۴) عدم انجام دیالیز می‌تواند منجر به کاهش pH خون فرد شود.

۴۸- جانوران قطعاً
 (۱) واجد توانایی پرواز - برای انجام هر نوع حرکت در بدن خود، نیازمند ۴ اندام حرکتی می‌باشند.
 (۲) غیر متحرک - گازهای تنفسی مورد نیاز خود را از گازهای محلول در آب تأمین می‌کنند.
 (۳) دارای اسکلت خارجی - دارای قلب‌های لوله‌ای شکل هستند.
 (۴) دفع‌کننده اوره - دارای اسکلت داخلی هستند.

۴۹- به‌طور معمول در شرایطی که است، آب از طریق روزه‌های موجود در برگ گیاه گوجه فرنگی به‌صورت بیش‌تر دفع می‌شود.
 (۱) فشار آب در آوند چوبی بالا و شدت تعرق زیاد - حاشیه - مایع
 (۲) فشار ریشه‌های بالا و شدت تعرق کم - منتهی الیه آوند چوبی در - مایع
 (۳) خاک هنوز گرم است و هوا سرد شده - اپیدرم پایینی - بخار
 (۴) هوا گرم و اتمسفر اشباع از بخار آب - انتهای - مایع

۵۰- کدام موارد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کنند؟
 «مولکول‌هایی که زمینه گوناگونی جانداران را فراهم می‌کنند»
 الف) می‌توانند در ساخت یکدیگر نقش داشته باشند.
 ب) به‌صورت متصل به هم در هسته مشاهده نمی‌شوند.
 ج) همگی مولکول‌های نسبتاً پایداری هستند که اطلاعات ژنتیکی را از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌کنند.
 د) همگی سه‌نوع عنصر مشترک متصل به کربن در ساختار خود دارند.

(۱) الف (۲) ج و د (۳) الف و د (۴) ب و ج

۵۱- چند مورد از عبارات زیر نادرست هستند؟
 • انعکاس سرفه برخلاف عطسه می‌تواند در پی تحریک گیرنده‌های مجاری بینی آغاز شود.
 • در انعکاس سرفه برخلاف انعکاس استفراغ، در پی یک دم عمیق، حنجره بسته شده و هوا درون شش‌ها محبوس می‌شود.
 • در فشار ۱۰۴ میلی‌متر جیوه ۹۷٪ اکسیژن انتشار یافته از کیسه‌های هوایی، از طریق ۹۷٪ توان پروتئین انتقالی گلوبول قرمز جابه‌جا می‌شود.
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۲- چند مورد جمله زیر را به طور درستی تکمیل می کند؟

- « هر ماده ای که هم در لوله پیچ خورده دور و هم پیچ خورده نزدیک »
- برخلاف شیب غلظت از نفرون خارج می شود، در لوله جمع کننده ادرار باز جذب دارد.
 - برخلاف شیب غلظت به نفرون وارد می شود، به درون کیسول بومن تراوش می شود.
 - در جهت شیب غلظت از نفرون خارج می شود، در لوله جمع کننده ادرار باز جذب دارد.
 - در جهت شیب غلظت به نفرون وارد می شود، به درون کیسول بومن تراوش می شود.
- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۵۳- کدام مورد جمله زیر را به طور درستی تکمیل می کند؟

- « هر تار ماهیچه ای که »
- (۱) انقباض خود را به تار ماهیچه ای دیگر منتقل می کند، تار ماهیچه قلبی است.
 - (۲) دارای نوار تیره و روشن است به دنبال تحریک پیام عصبی منقبض می شود.
 - (۳) دوکی شکل است، فقط به دنبال تحریک پیام عصبی منقبض می شود.
 - (۴) به صورت ارادی منقبض می شود، در صورت وجود کشش ثابت، همانند تارچه کوتاه می شود.
- ۵۴- در یک گیاه علفی هر بافت اصلی دارای سلول جزو بافت است.

- (۱) پارانشیمی - زمینه ای (۲) فیبر - اسکلرانشیمی
(۳) فتوسنتزکننده - زمینه ای (۴) کوتاه و گاه منشعب - اسکلرانشیمی

۵۵- کدام عبارت درست است؟

- (۱) هر واکنش دفع کننده ماده دفعی، همان واکنش مرکزی است.
- (۲) هر ریزلوله در سیتوپلاسم جزو اسکلت سلولی است.
- (۳) هر زائده سلولی توسط میکروتوبول سازماندهی می شود.
- (۴) هر ارتباط پلاسمودیسمی روی فشار تورژسانس تأثیر گذار است.

۵۶- چند مورد جمله زیر را به طور درستی تکمیل می کند؟

- « در انواعی از بافت پیوندی »
- با ماده زمینه ای جامد، کلاژن و رشته های الاستیک وجود دارد.
 - دارای سلول هایی حاوی میکروتوبول، مقدار الاستیک از کلاژن بیش تر است.
 - دارای استحکام، رشته های کلاژن در ماده زمینه ای آنها وجود دارد.
 - دارای سلول هایی حاوی هموگلوبین، ماده زمینه ای دارای انواعی از نمک ها است.
- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۷- با توجه به منحنی الکتروکارد دیوگرام مقابل در یک فرد سالم، کدام عبارت درست است؟

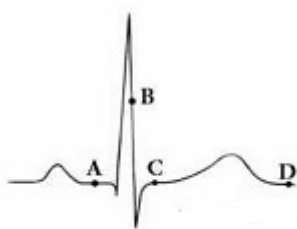
- (۱) در نقطه B برخلاف C، گره دهلیزی - بطنی در حال تولید پیام الکتریکی است.
- (۲) در نقطه D برخلاف A، هیچ یک از سلول های بافت هادی قلب در حال تحریک نمی باشند.
- (۳) در نقطه C برخلاف D، جریان الکتریکی از سلول های دهلیزها به گره دوم منتقل می گردد.
- (۴) در نقطه A همانند B، جریان الکتریکی به شبکه گرهی دیواره میوکارد بطنها منتشر می شود.

۵۸- در انسان، هر سلول سازنده موسین، ...

- (۱) جزو سلول هایی با فضای بین سلولی اندک محسوب می شود.
- (۲) در تماس مستقیم با بافت پیوندی سست قرار دارد.
- (۳) برخلاف سلول های سازنده سورفاکتانت، مؤکدار است.
- (۴) حاوی آنزیم هایی است که سبب سرکوب هر نوع میکروبی می شود.

۵۹- کدام عبارت جمله مقابل را به درستی تکمیل می کند؟ «در لوله گوارش »

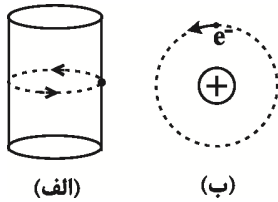
- (۱) کرم خاکی، قبل از محل جذب مواد غذایی، گوارش شیمیایی غذا آغاز شده است.
- (۲) ملخ، پس از دومین محل ذخیره موقتی غذا، جذب غذا انجام می گیرد.
- (۳) گنجشک، گوارش مکانیکی غذا زودتر از گوارش شیمیایی آغاز می شود.
- (۴) گوزن، گوارش سلولز به دنبال جذب آب در معده آغاز می شود.



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک پیش دانشگاهی: فیزیک پیش: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۵ / فیزیک ۲: صفحه‌های ۵۲ تا ۷۳

۶۰- مطابق شکل زیر، در شکل «الف» یک گوی فلزی در یک استوانه قائم، مسیری دایره‌ای و افقی را به‌طور یکنواخت می‌پیماید و در شکل «ب» الکترون در مسیر دایره‌ای شکل به‌طور یکنواخت به دور هسته اتم هیدروژن می‌چرخد. نیروی مرکزگرا در شکل‌های «الف» و «ب» به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۱) نیروی اصطکاک، نیروی گرانشی

(۲) نیروی اصطکاک، نیروی کولنی

(۳) نیروی عمودی سطح، نیروی کولنی

(۴) نیروی گرانشی، نیروی گرانشی

۶۱- یک متحرک، دایره‌ای به شعاع ۱۰ متر را به‌طور یکنواخت با سرعت زاویه‌ای $\frac{\pi \text{ rad}}{4 \text{ s}}$ دور می‌زند. بزرگی سرعت متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) 5π (۲) $\frac{40}{\pi}$ (۳) $\frac{5\pi}{2}$ (۴) 4π

۶۲- معادلهٔ تکانهٔ جسمی که در صفحهٔ xoy حرکت می‌کند، در SI به صورت $\begin{cases} P_x = t^2 - 2t \\ P_y = t + 1 \end{cases}$ است. بزرگی نیروی وارد بر جسم در لحظهٔ $t = 1s$ چند نیوتون است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) ۱

۶۳- در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم m را در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر بردار تغییر اندازهٔ حرکت گلوله بین لحظه‌های $t_1 = 2s$ و

$t_2 = 6s$ در SI برابر با $-25\vec{j}$ باشد، m چند گرم است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۵۷۵ (۳) ۶۲۵ (۴) ۲۵۰

۶۴- گلوله‌ای به جرم ۵۰ گرم در صفحهٔ xoy روی یک دایره به مرکز مبدأ مختصات حرکت دایره‌ای یکنواخت انجام می‌دهد. اگر بردار سرعت گلوله

در لحظهٔ $t = 0$ در نقطهٔ $(0, -2m)$ به صورت $\vec{v} = \pi\vec{i} (\frac{m}{s})$ باشد، بردار نیروی برآیند وارد بر گلوله در لحظهٔ $t = \frac{1}{4}s$ در SI کدام است؟

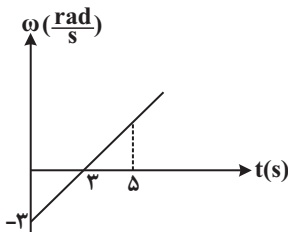
 $(\pi^2 = 10)$

- (۱) $-\frac{\sqrt{2}}{8}\vec{i} + \frac{\sqrt{2}}{8}\vec{j}$ (۲) $-\frac{\sqrt{2}}{4}\vec{i} + \frac{\sqrt{2}}{4}\vec{j}$ (۳) $\frac{\sqrt{2}}{8}\vec{i} - \frac{\sqrt{2}}{8}\vec{j}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{4}\vec{i} + \frac{\sqrt{2}}{4}\vec{j}$

۶۵- در شکل مقابل، نمودار سرعت زاویه‌ای برحسب زمان در یک حرکت دایره‌ای نشان داده شده است.

جابه‌جایی زاویه‌ای در بازهٔ زمانی $t = 0$ تا $t' = 5s$ چند rad است؟

- (۱) $2/5$ (۲) $-2/5$ (۳) صفر (۴) -2



۶۶- ماهواره‌ای به جرم 200 kg در ارتفاع h از سطح زمین در حال حرکت دایره‌ای یکنواخت به دور زمین است. در صورتی که اندازهٔ شتاب

مرکزگرای ماهواره در این نقطه برابر $\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$ باشد، وزن ماهواره در این نقطه چند نیوتون است؟

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۸۰۰۰ (۳) ۳۲۰۰۰ (۴) ۲۰۰۰۰

۶۷- ماهواره‌ای در یک مدار دایره‌ای شکل به دور زمین در حال حرکت دایره‌ای یکنواخت است. اگر در این حالت نیروی مرکزگرای وارد بر ماهواره $\frac{1}{9}$

برابر وزن آن در سطح زمین و شتاب گرانش در سطح زمین برابر g باشد، اندازهٔ سرعت خطی ماهواره در این مدار کدام است؟ (شعاع زمین برابر

R_e و جرم زمین برابر با M_e است.)

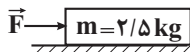
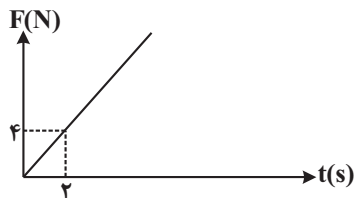
- (۱) $\sqrt{\frac{gM_e}{R_e}}$ (۲) $\frac{1}{3}\sqrt{gR_e}$ (۳) $\sqrt{\frac{gM_e}{3}}$ (۴) $\sqrt{\frac{gR_e}{3}}$

۶۸- جسمی به جرم ۴ کیلوگرم در مدت ۲ ثانیه، $\frac{\pi}{4}$ رادیان از مسیر دایره‌ای افقی به شعاع ۲۰cm را به‌طور یکنواخت طی می‌کند. اندازه نیروی

مرکزگرای حرکت چند نیوتون است؟ ($\pi = 3$ ، $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۸ (۲) ۰/۴۵ (۳) ۱۶ (۴) ۴۵

۶۹- در شکل زیر نمودار تغییرات اندازه نیروی افقی \vec{F} که به جسمی به جرم m وارد می‌شود، برحسب زمان نشان داده شده است. اگر جسم در ابتدا ساکن و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی به ترتیب برابر با $0/4$ و $0/2$ باشد، تغییر تکانه جسم در بازه زمانی $t = 4s$ تا $t = 8s$ چند واحد



SI است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۱۰
(۲) ۲۴
(۳) ۸
(۴) ۴۸

دانش‌آموزان گرامی، توجه کنید که فیزیک پایه زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «فیزیک ۱ و ۲» یا «فیزیک ۳» پاسخ دهید.

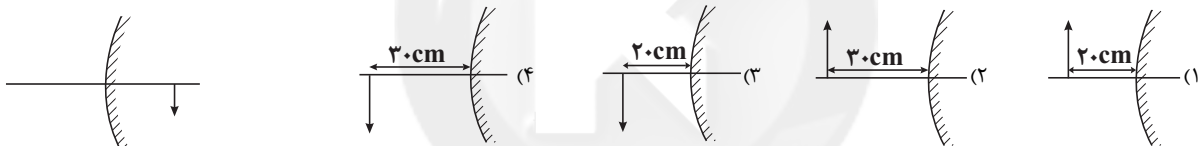
فیزیک ۱: صفحه‌های ۱ تا ۲۶ و صفحه‌های ۷۷ تا ۱۴۶ / فیزیک ۲: صفحه‌های ۷۶ تا ۹۴

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

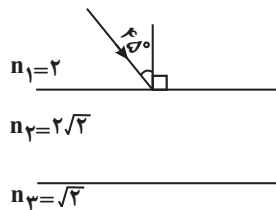
۷۰- تصویر یک ساعت عقربه‌ای در آینه تخت، زمان ۴ و ۲۵ دقیقه را نشان می‌دهد. اگر مستقیم به ساعت نگاه کنیم، چه زمانی را برحسب ساعت و دقیقه مشاهده می‌کنیم؟

- (۱) ۸:۳۵' (۲) ۷:۲۵' (۳) ۸:۲۵' (۴) ۷:۳۵'

۷۱- در شکل زیر تصویر یک جسم در آینه محدب نشان داده شده است. اگر فاصله تصویر تا آینه ۱۵ سانتی‌متر و شعاع انحنای آینه ۶۰ سانتی‌متر باشد، کدام گزینه مکان و نحوه قرارگیری جسم مقابل آینه را به درستی نشان می‌دهد؟

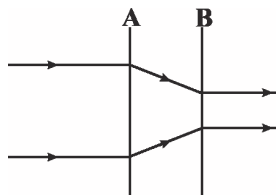


۷۲- مطابق شکل زیر پرتوی نور تک‌رنگی با زاویه تابش 45° به سطح جدایی محیط (۱) و (۲) می‌تابد. زاویه انحراف پرتوی نهایی نسبت به پرتوی اولیه چند درجه می‌باشد؟



- (۱) 45°
(۲) 15°
(۳) 30°
(۴) 60°

۷۳- در شکل زیر A و B دو عدسی هم محور و موازی هستند. پرتوهای ورودی به عدسی A موازی و پرتوهای خروجی از B نیز موازی هستند.



نوع عدسی‌های A و B به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

- (۱) همگرا، واگرا
(۲) واگرا، همگرا
(۳) همگرا، همگرا
(۴) واگرا، واگرا

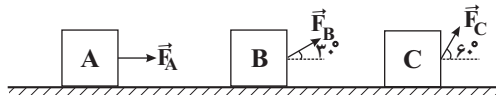
۷۴- دو جسم A و B در فاصله کانونی یک عدسی همگرا با توان ۴ دیوپتر در دو طرف عدسی و به فاصله یکسان از آن قرار دارند. اگر اختلاف طول دو جسم ۴cm و اختلاف طول تصویر آنها ۵cm باشد، فاصله دو جسم از یکدیگر چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) $12/5$

۷۵- توان عدسی‌های یک تلسکوپ که برای دیدن اجرام آسمانی استفاده می‌شود، ۵ و 50 دیوپتر است. در حالتی که تصویر نهایی در بی‌نهایت تشکیل می‌شود، فاصله دو عدسی از هم چند سانتی‌متر است و توان ۵ دیوپتر مربوط به کدام عدسی است؟

- (۱) ۲۲، شیئی (۲) ۱۱، شیئی (۳) ۲۲، چشمی (۴) ۱۱، چشمی

۷۶- مطابق شکل زیر سه جسم A، B و C روی سطح افقی بدون اصطکاک از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند. در یک جابه‌جایی یکسان، اگر کار انجام شده توسط هر یک از این سه نیرو روی اجسام، W_A ، W_B و W_C باشد، کدام گزینه در مورد مقایسه این سه کار صحیح است؟



$$(|\vec{F}_A| = |\vec{F}_B| = |\vec{F}_C|)$$

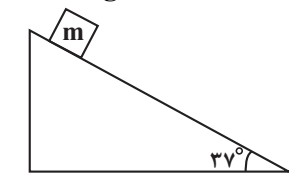
$$W_A > W_B > W_C \quad (1)$$

$$W_A = W_B = W_C \quad (2)$$

$$W_C > W_B > W_A \quad (3)$$

$$W_A > W_C > W_B \quad (4)$$

۷۷- مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم $m = 2\text{kg}$ با سرعت $5 \frac{m}{s}$ بر روی سطح شیب‌داری به سمت پایین پرتاب می‌شود و بعد از طی مسافت ۲۰ متر با سرعت $13 \frac{m}{s}$ به پایین سطح شیب‌دار می‌رسد. اندازه کار نیروی اصطکاک روی جسم در این مسیر چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



$\sin 37^\circ = 0.6$ و در تمام این مدت جسم روی سطح شیب‌دار است.

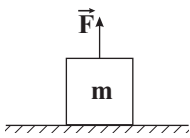
$$12 \quad (1)$$

$$24 \quad (2)$$

$$48 \quad (3)$$

$$96 \quad (4)$$

۷۸- در شکل زیر نیروی \vec{F} در راستای قائم به جسم ساکنی به جرم $m = 2\text{kg}$ وارد می‌شود. اگر کار برابری نیروهای وارد بر جسم در دو ثانیه دوم حرکت برابر ۱۰۸ ژول باشد، اندازه نیروی \vec{F} چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)



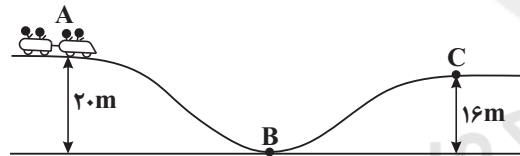
$$48 \quad (1)$$

$$32 \quad (2)$$

$$26 \quad (3)$$

$$38 \quad (4)$$

۷۹- در شکل زیر یک واگن تفریحی نشان داده شده است. اگر واگن در نقطه A از حال سکون شروع به حرکت کند، انرژی جنبشی آن در نقطه B چند برابر انرژی جنبشی آن در نقطه C است؟ (از اصطکاک صرف نظر شود.)



$$2 \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

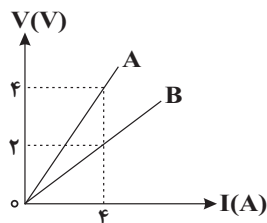
$$5 \quad (4)$$

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

فیزیک ۳: فیزیک ۱: صفحه‌های ۱ تا ۶۷ / فیزیک ۲: صفحه‌های ۴۶ تا ۷۶

۸۰- مقدار مقاومت یک ولت‌سنج ایده‌آل و یک آمپرسنج ایده‌آل بر حسب اهم به ترتیب از راست به چپ چگونه باید باشد؟

(۱) بی‌نهایت، صفر (۲) بی‌نهایت، بی‌نهایت (۳) صفر، بی‌نهایت (۴) صفر، صفر



۸۱- شکل مقابل نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب جریان عبوری از دو مقاومت مجزای A و B را نشان می‌دهد. اگر دو مقاومت به صورت متوالی به یکدیگر بسته شوند،

مقاومت معادل آنها چند اهم می‌شود؟

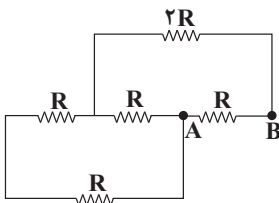
$$4 \quad (2) \quad 2 \quad (1)$$

$$\frac{2}{3} \quad (4) \quad \frac{1}{5} \quad (3)$$

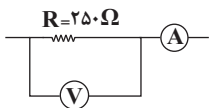
۸۲- در مدار شکل مقابل مقاومت معادل بین نقاط A و B چند R است؟

$$\frac{6}{11} \quad (2) \quad \frac{3}{4} \quad (1)$$

$$\frac{5}{8} \quad (4) \quad \frac{8}{11} \quad (3)$$

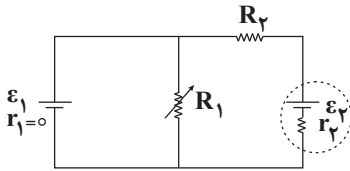


۸۳- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر عددی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، به ترتیب برابر با $1/45A$ و $300V$ باشد، مقاومت ولت‌سنج چند اهم است؟



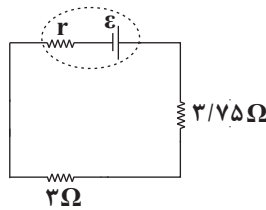
- (۱) ۱۱۰۰
(۲) ۱۵۰۰
(۳) ۶۰۰
(۴) ۱۲۰۰

۸۴- در مدار شکل زیر با افزایش مقاومت متغیر R_1 ، توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



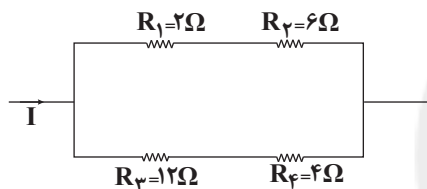
- (۱) افزایش می‌یابد، تغییر نمی‌کند.
(۲) تغییر نمی‌کند، کاهش می‌یابد.
(۳) کاهش می‌یابد، تغییر نمی‌کند.
(۴) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۸۵- در مدار شکل زیر، اگر توان تلف شده در مولد $1W$ و توان مصرفی در مقاومت 3 اهمی برابر $12W$ باشد، مقادیر r و ϵ بر حسب واحدهای SI به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



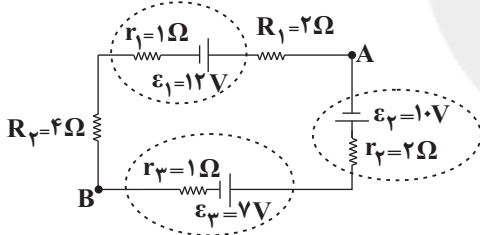
- (۱) $14.0/25$
(۲) $13.0/75$
(۳) $15.0/75$
(۴) $12.0/25$

۸۶- شکل روبه‌رو قسمتی از یک مدار الکتریکی است. توان مصرفی کدام مقاومت از بقیه مقاومت‌ها بیش‌تر است؟



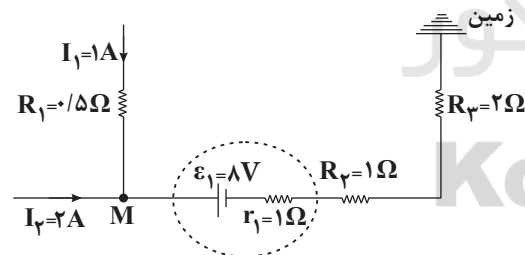
- (۱) R_1
(۲) R_2
(۳) R_3
(۴) R_4

۸۷- در مدار شکل مقابل، حاصل $V_A - V_B$ چند ولت است؟



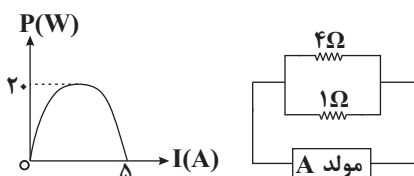
- (۱) $-19/5$
(۲) $19/5$
(۳) $-1/5$
(۴) $1/5$

۸۸- در شکل مقابل پتانسیل الکتریکی نقطه M چند ولت است؟



- (۱) ۱۶
(۲) ۱۲
(۳) ۲۰
(۴) -۱۶

۸۹- اگر نمودار توان خروجی (مفید) مولد A بر حسب جریان عبوری از آن مطابق شکل زیر باشد، در مدار نشان داده شده، توان مصرفی مقاومت‌های خارجی چند وات است؟

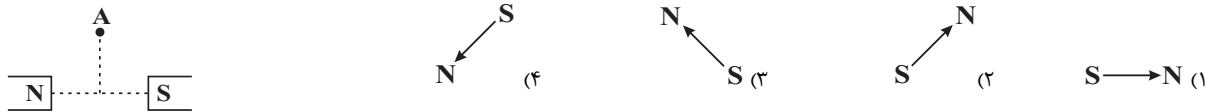


- (۱) ۳
(۲) ۴/۵
(۳) ۵
(۴) ۱۲/۸

۹۰- قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی آن منطبق ... و جهت میدان مغناطیسی زمین با گذشت زمان تغییر ...

- (۱) نمی‌باشد، نمی‌کند (۲) نمی‌باشد، می‌کند (۳) می‌باشد، نمی‌کند (۴) می‌باشد، می‌کند

۹۱- دو آهنربا مطابق شکل زیر، روبه روی هم قرار دارند به طوری که قطب N قوی تر از قطب S است. چنانچه قطب‌نمایی را در نقطه A قرار دهیم (نقطه A روی عمود منصف پاره خط واصل بین دو آهنرباست)، کدام شکل جهت قرار گرفتن عقربه را به درستی نشان می‌دهد؟



۹۲- الکترونی با سرعت $\frac{5 \times 10^5 \text{ m}}{\text{s}}$ در جهت نشان داده شده وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 2 T می‌شود. اندازه نیروی مغناطیسی وارد

بر الکترون چند نیوتون و جهت آن چگونه است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



۹۳- دو سیم راست، بلند و موازی A و B به ترتیب دارای جریان‌های هم جهت ۱A و ۲A هستند و به فاصله ۱۵ متر از یکدیگر قرار دارند. سیم C را به موازات سیم‌های A و B در چه مکانی قرار دهیم تا برآیند نیروهای مغناطیسی وارد بر آن برابر صفر شود؟ (از نیروی وزن سیم‌ها صرف نظر شود.)

(۱) ۱۰ متری سیم A (۲) ۳ متری سیم B (۳) ۵ متری سیم A (۴) ۱۲ متری سیم B

۹۴- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

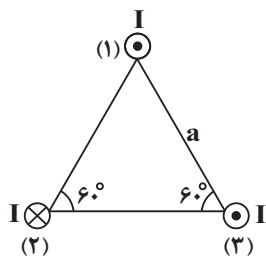
(۱) تنها منشأ خاصیت مغناطیسی اتم، چرخش الکترون به دور هسته است.

(۲) در برخی از مواد مغناطیسی، دوقطبی‌های مغناطیسی کوچک خودبه‌خود با دوقطبی‌های مجاور خود هم‌جهت می‌شوند. به این گونه مواد فرومغناطیس گفته می‌شود.

(۳) مواد فرومغناطیس نرم برای ساختن آهنرباهای الکتریکی (غیر دائم) مناسب‌اند.

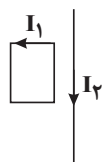
(۴) مواد پارامغناطیس در میدان‌های مغناطیسی قوی تا حدودی خاصیت مغناطیسی موقت پیدا می‌کنند.

۹۵- در شکل مقابل از سه سیم راست، موازی و بلند که بر صفحه کاغذ عمودند، جریان‌های یکسانی عبور می‌کند. اندازه و جهت نیروی وارد بر هر متر از سیم (۳) کدام است؟



(۱) $\frac{I^2 \mu_0}{2\pi a}$ (۲) $\frac{I^2 \mu_0}{2\pi a}$
 (۳) $\frac{I^2 \mu_0}{\pi a}$ (۴) $\frac{I^2 \mu_0}{\pi a}$

۹۶- با توجه به شکل زیر، جهت نیروی مغناطیسی برآیند وارد بر سیم راست بلند و حامل جریان I_1 مطابق کدام گزینه است؟



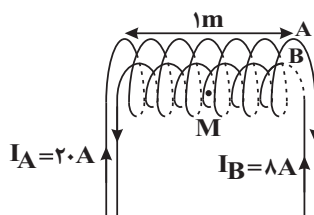
- (۱) \odot
 (۲) \leftarrow
 (۳) \otimes
 (۴) \rightarrow

۹۷- سیمی به طول ۲۰ متر را یک بار به صورت بیچه مسطحی به قطر ۳۰ cm و بار دیگر به صورت سیملوله‌ای به طول ۲۵ cm و شعاع ۵ cm می‌آوریم و از آن‌ها به ترتیب جریان‌های ۹A و ۵A عبور می‌دهیم. اندازه میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیملوله چند گاوس بیش‌تر از اندازه

میدان مغناطیسی در مرکز بیچه است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) 8π

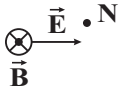
۹۸- در شکل زیر دو سیملوله هم‌محور A و B دارای طول برابر هستند. اگر تعداد دور سیملوله A برابر با ۱۰۰ و تعداد دور سیملوله B برابر ۱۲۵ باشد، بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در نقطه M روی محور اصلی مشترک سیملوله‌ها چند گاوس و در چه جهتی است؟



($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

- (۱) 12π و \rightarrow
 (۲) 12π و \leftarrow
 (۳) 4π و \rightarrow
 (۴) 4π و \leftarrow

۹۹- خطوط میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} به بزرگی $3000 \frac{N}{C}$ و میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی ۴ تسلا بر یکدیگر عمودند، ذره‌ای به جرم $15mg$ و بار $q = +2mC$ در فضای این دو میدان از حال سکون رها می‌شود. اگر جابه‌جایی ذره در راستای خطوط میدان الکتریکی از لحظه رهاشدن تا لحظه‌ای که از نقطه N عبور می‌کند، برابر ۲۰ سانتی‌متر باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در نقطه N چند نیوتون است؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف‌نظر کنید).



- (۱) $3/2$ (۲) $2/4$ (۳) $\sqrt{10}$ (۴) $2\sqrt{10}$

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

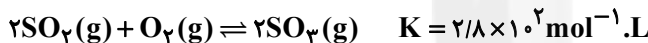
شیمی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸

۱۰۰- کدام عبارت درست است؟

- (۱) واکنش تعادلی تولید آمونیوم کلرید از گاز هیدروژن کلرید و آمونیاک در دمای اتاق، یک واکنش تعادلی همگن است.
 (۲) در واکنش تعادلی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ در لحظه تعادل، غلظت دو ترکیب گوگردار همواره برابر است.
 (۳) چگالی $NaCl(l)$ خالص در هر دمای معینی ثابت است.
 (۴) مجسمه مرمرین حضرت داوود (ع) به دلیل وجود کلسیم کربنات در آن تا به امروز تغییر زیادی داشته است.
- ۱۰۱- $38/4$ گرم گوگرد دی‌اکسید را با $4/0$ مول گاز اکسیژن ترکیب می‌کنیم تا در ظرف سربسته دو لیتری در دمای مشخص، تعادل $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ برقرار شود. اگر در لحظه تعادل مجموع مول‌های گازی برابر $8/0$ باشد، در این شرایط مقدار عددی ثابت تعادل چقدر است؟

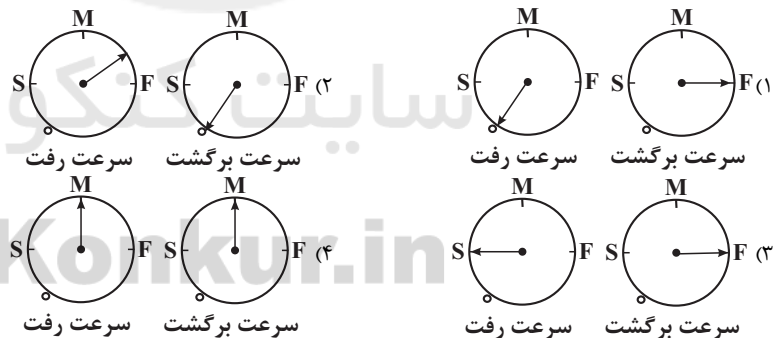
- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۱۰ (۴) ۸۰

۱۰۲- اگر یک مول گاز اکسیژن و دو مول از هر یک از گازهای گوگرد دی‌اکسید و گوگرد تری‌اکسید را در دمای $727^\circ C$ در یک ظرف سربسته وارد نماییم، واکنش برای رسیدن به تعادل به سمت برگشت پیشرفت می‌نماید. کدام یک از گزینه‌های زیر را می‌توان به عنوان حجم ظرف در نظر گرفت؟



- (۱) ۷۰ لیتر (۲) ۱۴۰ لیتر (۳) ۲۸۰ لیتر (۴) ۳۲۰ لیتر

۱۰۳- در دمای معین، ثابت تعادل واکنش $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ برابر $35 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$ است. چنانچه $2/0$ مول B و $1/0$ مول A و $2/0$ مول C در محفظه‌ای به حجم یک لیتر در همان دما با هم مخلوط شوند، کدام یک از سرعت‌سنج‌های زیر وضعیت سرعت واکنش در زمان آغاز واکنش را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۰۴- در دمای 15 درجه سانتی‌گراد، مقدار ثابت تعادل واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ برابر $1 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. اگر 2 مول SO_2 با مقدار اضافی O_2 وارد ظرفی دربسته به حجم یک لیتر شود، بازده درصدی 20 درصد می‌شود. مول اولیه O_2 کدام است؟

- (۱) $5/35$ (۲) $5/45$ (۳) $6/45$ (۴) $6/35$

۱۰۵- کدام عبارت درست است؟

- (۱) در تمامی تعادل‌ها، در صورت برهم خوردن تعادل و برقراری مجدد آن، غلظت تعادلی همه گونه‌ها تغییر می‌کند.
 (۲) به‌طور کلی، افزودن یک ماده، تعادل را در جهت تولید آن جابجا می‌کند.
 (۳) در یک تعادل، می‌تواند شرایطی به‌وجود آید که بدون تغییر غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش، تعادل به هم بخورد.
 (۴) در تعادل گرماگیر با افزایش دما، مقدار K کاهش می‌یابد.

۱۰۶- کدام یک از گزینه‌های زیر درست نمی‌باشد؟

(۱) با افزایش فشار در تعادل $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(۲) با افزایش حجم در تعادل $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ ، تغییری در جهت پیشرفت واکنش ایجاد نمی‌شود.

(۳) با کاهش فشار در تعادل $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ، واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(۴) با کاهش حجم در تعادل $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ ، واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

۱۰۷- در صورت افزایش دما در تعادل گرماگیر $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ ، تعادل که در این صورت مقدار ثابت تعادل

.....

(۱) به سمت راست جابه‌جا می‌شود - افزایش می‌یابد.

(۲) جابه‌جا نمی‌شود - بدون تغییر می‌ماند.

(۳) به سمت راست جابه‌جا می‌شود - کاهش می‌یابد.

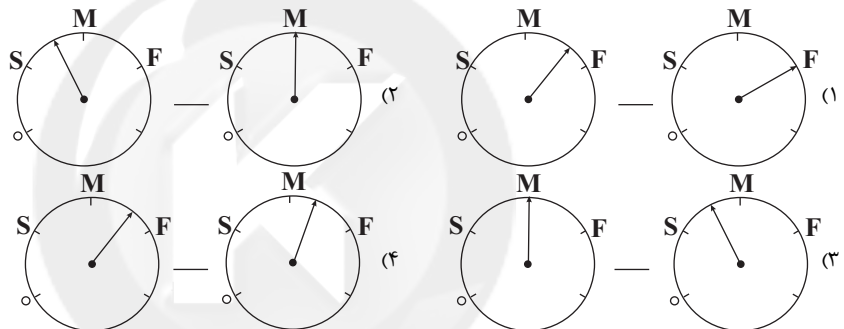
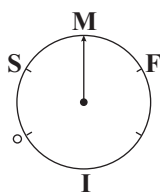
(۴) جابه‌جا نمی‌شود - به اندازه K تغییر می‌کند.

۱۰۸- واکنش $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$ در حال تعادل است و سرعت سنج I سرعت

واکنش برگشت را در تعادل اولیه نمایش می‌دهد. اگر حجم ظرف واکنش را کاهش دهیم، کدام گزینه

به ترتیب از راست به چپ سرعت واکنش رفت در لحظه اعمال تغییر و سرعت واکنش برگشت در

هنگام تعادل جدید را به درستی نمایش می‌دهد؟



۱۰۹- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) افزایش میانگین انرژی جنبشی ذرات در واکنش تعادلی $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ ، مطابق اصل لوشاتلیه، موجب پررنگ‌تر شدن محلول

می‌شود.

(ب) مطابق اصل لوشاتلیه اگر عاملی موجب برهم زدن تعادل شود، سامانه در جهتی جابه‌جا می‌شود که اثر آن را به‌طور کامل از بین ببرد.

(پ) اگر با افزایش دما در یک واکنش تعادلی مقدار ثابت تعادل کاهش یابد، واکنش برگشت نمی‌تواند با افزایش آنتروپی همراه باشد.

(ت) در تعادل‌های گازی با کاهش فشار سامانه در دمای ثابت، غلظت همه گونه‌ها کاهش می‌یابد. (منظور از کاهش فشار افزایش حجم سامانه می‌باشد).

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۱۰- کدام گزینه درست می‌باشد؟

(۱) با افزودن مقداری آب خالص به $Al_2(SO_4)_3(aq) + 3Cu(s) \rightleftharpoons 2Al(s) + 3CuSO_4(aq)$ ، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(۲) در واکنش تعادلی $Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightleftharpoons ZnSO_4(aq) + Cu(s)$, $K = 5$ ، غلظت $ZnSO_4(aq)$ از ابتدای واکنش تا هنگام تعادل، ۵

برابر غلظت $CuSO_4(aq)$ می‌باشد.

(۳) با وارد کردن مقداری N_2O_4 به سامانه در حال تعادل $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ ، پس از مدتی دمای سامانه افزایش می‌یابد.

(۴) با پیشرفت واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ تا برقراری تعادل در ظرفی با حجم ثابت، چگالی مخلوط گازها ثابت می‌ماند.

۱۱۱- اگر در واکنش فرضی $aA(g) \rightleftharpoons bB(g) + cC(g)$ ، با افزایش فشار واکنش در جهت رفت جابه‌جا شود، کدام یک از گزینه‌های زیر درست

است؟

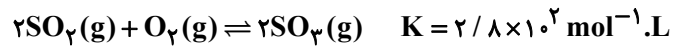
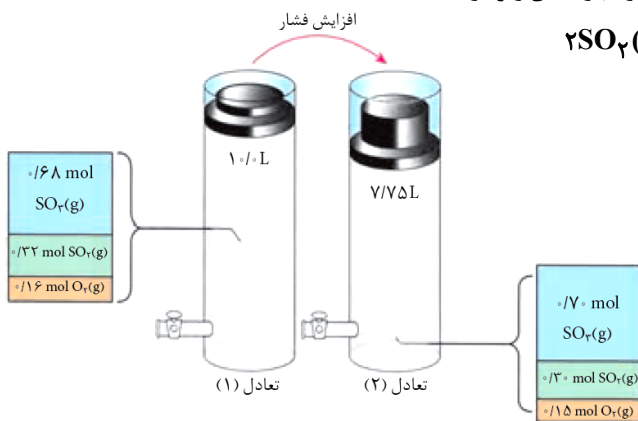
(۱) $a < b + c$

(۲) $\Delta H < 0$

(۴) با انتقال واکنش به ظرف بزرگتر، واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(۳) $\frac{[A]^a}{K} = [B]^b [C]^c$

۱۱۲- با توجه به شکل و فرایند تعادل گازی زیر در دمای ۷۲۷°C ، کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟



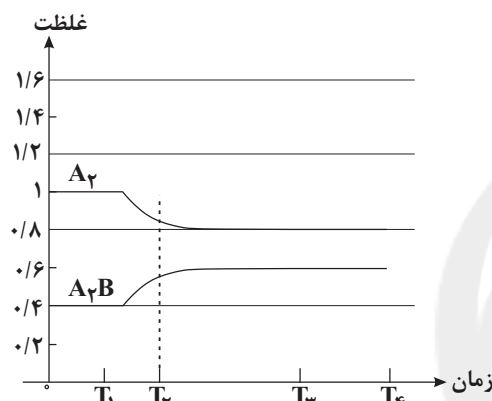
(۱) به خاطر اثر جزئی تغییر فشار بر مقدار ثابت تعادل، اختلاف مقدار ثابت تعادل حالت‌های ۱ و ۲، صفر نیست.

(۲) در اثر افزایش فشار، غلظت SO_3 افزایش و غلظت SO_2 و O_2 کاهش پیدا کرده است.

(۳) اگر حجم سیلندر به $15/0 \text{ L}$ افزایش یابد، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و غلظت SO_3 کاهش می‌یابد.

(۴) با توجه به شکل، در اثر افزایش فشار، غلظت SO_3 تقریباً $0/94$ برابر شده است.

۱۱۳- با توجه به نمودار زیر، اگر بدانیم تغییر وارده بر تعادل $2\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{A}_2\text{B}(\text{g})$ ، تغییر دما بوده است، چند مورد از عبارتهای زیر



درست هستند؟ (تغییر غلظت B_2 رسم نشده است.)

(آ) تغییر وارد شده به سامانه، کاهش دما بوده است.

(ب) مقدار K واکنش در T_4 کوچک‌تر از T_1 می‌باشد.

(پ) در لحظه T_3 سرعت واکنش رفت از سرعت واکنش برگشت بیش‌تر است.

(ت) در صورتی که فشار سامانه افزایش می‌یافت نیز واکنش در همین جهت جابه‌جا می‌شد.

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

۱۱۴- واکنش $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ با مقداری از واکنش‌دهنده‌ها در ظرفی ۲ لیتری شروع می‌شود و در لحظه تعادل ۲

مول CO و ۸ مول H_2O در ظرف واکنش وجود دارد. اگر ثابت تعادل واکنش ۴ باشد، با افزودن ۶ مول $\text{CO}(\text{g})$ به ظرف واکنش و برقراری

مجدد تعادل، غلظت CO و H_2 به ترتیب تقریباً چند مول بر لیتر خواهد بود؟

۱) $2/67 - 5/33$ (۲) $5/33 - 2/67$ (۳) $10/67 - 5/33$ (۴) $5/33 - 10/67$

۱۱۵- بازده درصدی واکنش تعادلی زیر در دمای معین برابر ۶۰ درصد است. اگر ۶ مول گاز SO_3 وارد ظرف سر بسته یک لیتری شود و واکنش پس از مدتی به تعادل

برسد، مجموع مول‌های گازی در ظرف پس از تعادل چه قدر است؟



۱) $6/8$ (۲) $7/4$ (۳) $8/6$ (۴) $7/8$

۱۱۶- در شرایط مناسب از نظر دما و فشار، $59/2$ گرم NiO و $18/2$ گرم CO را در ظرف سر بسته یک لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل زیر برقرار شود. اگر

در هنگام تعادل در مجموع $49/6$ گرم ماده جامد در ظرف وجود داشته باشد، مقدار ثابت تعادل کدام است؟



۱) 36 (۲) 12 (۳) $1/6$ (۴) 24

۱۱۷- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) واکنشی با ثابت تعادل بزرگ، در جهت رفت با سرعت زیاد پیشرفت می‌کند.

(ب) واکنش تجزیه کلسیم کربنات در ظرف سرباز هیچ‌گاه به تعادل نمی‌رسد و فقط در جهت رفت (تجزیه کلسیم کربنات) انجام می‌شود.

(پ) واکنش تجزیه کلسیم کربنات در دمای معمولی با وجود K (ثابت تعادل) بزرگ انجام نمی‌شود، زیرا سرعت واکنش در این دما ناچیز است.

(ت) در واکنش‌هایی با K بسیار بزرگ تمام واکنش‌دهنده‌ها تقریباً به‌طور کامل مصرف می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۸- با توجه به واکنش تعادلی گازی $2\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons 2\text{C}$ ($K = 4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$) مقدار ۲ مول از هر یک از مواد در ظرف سر بسته‌ای به حجم V لیتر

قرار می‌گیرند، حجم ظرف چند لیتر باشد تا تعادل در جهت برگشت پیش برود؟

۱) 3 (۲) 4 (۳) 7 (۴) 9

۱۱۹- کدام گزینه نمی‌تواند منجر به پیرنگ‌تر شدن مخلوط تعادلی $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ شود؟

- (۱) افزودن NO_2
 (۲) افزودن N_2O_4
 (۳) افزودن کاتالیزگر مناسب
 (۴) افزایش فشار در دمای ثابت

۱۲۰- نمودار روبه‌رو مربوط به اعمال کدام تغییر در واکنش تعادلی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ است؟

- (۱) قرار دادن ظرف واکنش در حمام محتوی آب و یخ
 (۲) کاهش غلظت گوگرد (VI) اکسید
 (۳) انجام واکنش در ظرفی با حجم بیش‌تر
 (۴) اضافه کردن گاز حاصل از تجزیه سدیم نیترات به این واکنش

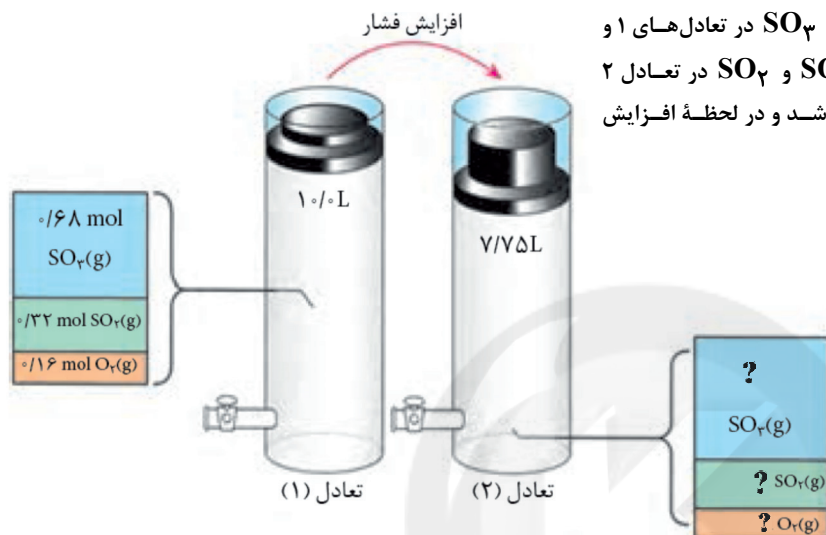
۱۲۱- با توجه به شکل زیر اگر تفاوت شمار مول‌های SO_3 در تعادل‌های ۱ و ۲

۲ برابر $0/02$ باشد، شمار مول‌های SO_2 و SO_3 در تعادل ۲

به ترتیب برابر و می‌باشد و در لحظه افزایش

فشار مقدار عددی Q می‌یابد.

- (۱) $0/66$ ، $0/30$ کاهش
 (۲) $0/70$ ، $0/30$ کاهش
 (۳) $0/70$ ، $0/30$ افزایش
 (۴) $0/66$ ، $0/48$ افزایش



۱۲۲- کدام موارد از مطالب زیر صحیح است؟ $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$

(آ) کاربرد گاز N_2 در ایجاد محیط بی‌اثر در مواد غذایی بسته‌بندی شده، به علت واکنش‌پذیری اندک گاز N_2 و در منجمد کردن نمونه‌های بیولوژیکی، به علت نقطه جوش پایین این گاز است.

(ب) افزایش فشار تا حدود 4000 اتمسفر، موجب می‌شود که درصد مولی آمونیاک در مخلوط واکنش تعادلی تولید آن، تقریباً برابر 100% شود.

(پ) ایجاد جرقه در مخلوطی از گازهای N_2 و H_2 همانند مخلوطی از گازهای O_2 و H_2 منجر به انجام واکنش می‌شود.

(ت) در فرایند هابر، در اثر اعمال دمای $550^\circ C$ ، فشار 200 atm و به‌کار بردن کاتالیزگر آهن، 72% مولی (یا حجمی) مخلوط تعادلی را واکنش‌دهنده‌ها تشکیل می‌دهند.

- (۱) آ، ب و ت (۲) فقط آ (۳) آ و ت (۴) ب و ت

۱۲۳- مقدار 4 مول C و 6 مول D و مقداری از A و B را وارد ظرفی به حجم یک لیتر می‌کنیم تا تعادل $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g) + D(g)$ انجام پذیرد.

اگر از همان ابتدا واکنش در تعادل باشد و بدانیم تعداد مول B ، $\frac{1}{3}$ برابر تعداد مول D و تعداد مول A ، نصف تعداد مول C است، چند مول

D به ظرف واکنش اضافه کنیم تا مقدار C در تعادل جدید، به 75% مقدار اولیه آن برسد؟

- (۱) 12 (۲) 13 (۳) 11 (۴) 14

دانش‌آموزان گرامی، توجه کنید که شیمی پایه (زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «شیمی ۲» یا «شیمی ۳» پاسخ دهید.

شیمی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۸۲

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۲۴- در آزمایش بمباران ورقه‌ی طلا، این مشاهده که تعداد بسیار اندکی از ذره‌های آلفا با زاویه‌ای بیش از 90° از مسیر اولیه منحرف شدند، منجر به

کدام نتیجه‌گیری شد و چه نسبتی از ذره‌های آلفا با زاویه بیش‌تر از 90° منحرف شدند؟

(۱) اتم طلا هسته‌ای بسیار کوچک با جرم بسیار زیاد دارد- $\frac{1}{2000}$
 (۲) اتم طلا هسته‌ای بسیار کوچک با جرم بسیار زیاد دارد- $\frac{1}{20000}$

(۳) یک میدان الکتریکی قوی در اتم وجود دارد- $\frac{1}{2000}$
 (۴) یک میدان الکتریکی قوی در اتم وجود دارد- $\frac{1}{20000}$

۱۲۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) رادرفورد توانست با تحلیل نتایج پژوهش‌های موزلی بر روی تولید پرتوهای X، مقدار بار مثبت هسته برخی از اتم‌ها را تعیین کند.
 (۲) به پروتون یا الکترون، نوکلئون یا ذره سازنده اتم نیز می‌گویند.
 (۳) نظریه دالتون نقطه‌ی آغازی برای مطالعه دقیق‌تر ساختار و رفتار هسته اتم بود.
 (۴) دالتون معتقد بود، در واکنش‌های شیمیایی و هسته‌ای ماهیت اتم‌ها ثابت می‌ماند.

۱۲۶- عنصر X دارای دو ایزوتوپ است که درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر ۸۰٪ و رابطه $A = 2Z + 11$ برای آن برقرار است. اگر جرم اتمی میانگین آن برابر $64/80 \text{ amu}$ و آنیون X^- دارای ۳۶ الکترون باشد، در این صورت شمار نوترون‌های ایزوتوپ سبک‌تر آن کدام است؟

- (۱) ۴۱ (۲) ۴۲ (۳) ۴۳ (۴) ۴۴

۱۲۷- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) الکترون‌های ظرفیتی، در تعیین خواص شیمیایی یک عنصر نقش مهمی دارند.
 (۲) همه اوربیتال‌هایی که در یک لایه قرار دارند، به‌طور قطع هم انرژی هستند.
 (۳) علت واکنش‌پذیری عناصرها، تمایل آن‌ها برای دستیابی به آرایش‌های الکترونی پایدار است.
 (۴) به‌طور معمول الکترون‌ها تمایل دارند در پایین‌ترین سطح انرژی قرار بگیرند.

۱۲۸- در ارتباط با آرایش‌های الکترونی، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در اتم عنصری با ۴۷ الکترون، زیرلایه‌ای که بیش‌ترین p را داراست، نیمه‌پر می‌باشد.
 (۲) در گونه A^{3+} ، ۳۹، ۸ زیرلایه الکترونی پرشده از الکترون وجود دارد.
 (۳) هرگونه‌ای که در آن زیر لایه ۴f در حال پرشدن است، حداقل ۵ لایه الکترونی دارد.
 (۴) گونه X^{+} ۴۲، چهار لایه الکترونی اشغال شده از الکترون دارد.

۱۲۹- آخرین الکترون اتم X و شانزدهمین الکترون اتم K ۱۹ در حالت پایه تنها در عدد کوانتومی m_l با هم تفاوت دارد. اتم X به چه گروه‌هایی از جدول تناوبی می‌تواند متعلق باشد؟

- (۱) ۱۴ و ۱۵ (۲) ۱۷ و ۱۸ (۳) ۱۵ و ۱۶ (۴) ۱۶ و ۱۸

۱۳۰- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در جدول مندلیف عناصر برحسب افزایش جرم اتمی کنار هم قرار گرفته بودند.
 (۲) اکا آلومینیم، فلزی با نقطه ذوب پایین است؛ به طوری که در کف دست به آرامی ذوب می‌شود.
 (۳) جاهای خالی جدول مندلیف از دیدگاه مندلیف به عناصری تعلق داشت که هنوز کشف نشده‌بودند اما مدتی بعد معلوم شد که این گونه نبوده است.
 (۴) در جدول مندلیف عناصری که در یک گروه جای دارند، خواص فیزیکی و شیمیایی نسبتاً مشابه دارند.

۱۳۱- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) الکترونگاتیوی همه گروه‌ها از بالا به پایین به‌صورت منظم کم می‌شود.
 (ب) به‌طور کلی الکترونگاتیوی با خاصیت نافلزی رابطه مستقیم و با خاصیت فلزی رابطه عکس دارد.
 (پ) ترتیب $\text{Be} > \text{B} > \text{N} > \text{O}$ را می‌توان به انرژی دومین یونش این عناصر نسبت داد.
 (ت) در یک گروه، از بالا به پایین اثر پوششی الکترون‌های درونی افزایش می‌یابد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۲- کدام عبارت درباره عناصر واسطه داخلی نادرست است؟

- (۱) لانتانیدها فلزاتی براق هستند که واکنش‌پذیری قابل توجهی دارند.
 (۲) زیرلایه ۴f لانتانیدها در حال پر شدن است و از مشهورترین آن‌ها برای تولید برق در نیروگاه‌ها استفاده می‌شود.
 (۳) در آکتینیدها، ساختار هسته نسبت به آرایش الکترونی اهمیت کاربردی بیشتری دارد.
 (۴) در آکتینیدها به‌جز دو عنصر، عمر هسته به قدری کوتاه است که هر مقدار از آن‌ها که در زمان پیدایش زمین تشکیل شده است، تاکنون متلاشی شده است.

۱۳۳- در شکل زیر که بخشی از جدول تناوبی است، چند عنصر با حروف لاتین نشان داده شده‌اند. کدام عبارت درست است؟

(۱) عنصر J در دمای اتاق به‌صورت گاز دو اتمی است.

(۲) واکنش‌پذیری T نسبت به عناصر هم‌گروه خود که در تناوب‌های بالاتر قرار دارند، کم‌تر است.

(۳) آرایش الکترونی یون R^{2+} ، به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7$ است.

(۴) M، N، O می‌توانند با تشکیل یون‌های پایداری، به آرایش الکترونی عنصر P برسند.

												J					
												M	N	O	P		
	T																

۱۳۴- کدام عبارت درباره ترکیب‌های یونی درست است؟

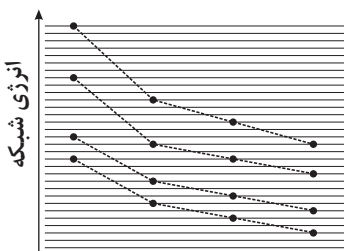
- (۱) همه نمک‌ها از ذرات یا بنیان‌های باردار تشکیل شده‌اند که می‌توانند در نتیجه داد و ستد الکترون به وجود آیند.
- (۲) واکنش سدیم مذاب و گاز کلر، منجر به تشکیل سدیم کلرید سفیدرنگ می‌شود و واکنش انجام شده از نوع گرماگیر است.
- (۳) ترکیب یونی ترکیبی خنثی است؛ به طوری که تعداد کل آنیون‌ها و کاتیون‌ها با هم برابر است.
- (۴) به تعداد نزدیک‌ترین یون‌های هم نام موجود در پیرامون هر یون، عدد کوئوردیناسیون آن یون می‌گویند.

۱۳۵- با توجه به آرایش الکترونی عناصر زیر، ترکیب یونی حاصل از کدام دو عنصر، کم‌ترین انرژی شبکه را دارد؟

- A: $[\text{He}]2s^1$ (۱) A و D
- B: $[\text{He}]2s^2 2p^4$ (۲) E و D
- C: $[\text{Ne}]3s^2$ (۳) B و C
- D: $[\text{Ne}]3s^2 3p^5$ (۴) A و B
- E: $[\text{Ar}]4s^1$

۱۳۶- حاصل تقسیم نسبت تعداد اتم‌ها به عنصرها در ترکیب بر نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در ترکیب بیش‌تر از سایر گزینه‌ها است.

- (۱) کرومیک سولفات - سدیم کربنات
- (۲) فرو دی کرومات - آلومینیوم هیدروکسید
- (۳) آمونیوم نیتريت - کلسیم هیدروژن سولفات
- (۴) کوپریک فسفات - آمونیوم نیتريد



۱۳۷- در نمودار مقابل، انرژی شبکه هالیدهای فلزهای قلیایی با هم مقایسه شده‌اند (ترکیب‌های یونی حاصل از فلزهای لیتیم، سدیم، پتاسیم و روبیدیم با هالوژن‌های فلوئور، کلر، برم و ید) و هر سری چهار نقطه‌ای، انرژی شبکه هالیدهای مربوط به یک فلز قلیایی را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام نتیجه‌گیری‌ها درست هستند؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید).

(آ) فاصله هسته‌های آنیون و کاتیون مجاور در پتاسیم کلرید کم‌تر از لیتیم برمید است.

(ب) مجموع شعاع یون‌های Na^+ و F^- کم‌تر از مجموع شعاع یون‌های Li^+ و Cl^- است.

(پ) انرژی شبکه LiBr بیش‌تر از انرژی شبکه RbF است.

(ت) بالاترین نقطه مربوط به لیتیم فلوئورید و پایین‌ترین نقطه مربوط به روبیدیم یدید است.

(۱) ب، پ و ت (۲) ب و ت (۳) آ و ت (۴) آ، ب و پ

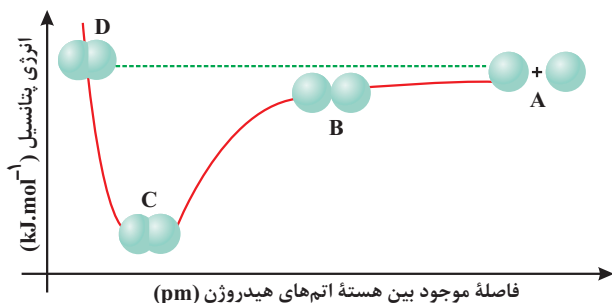
۱۳۸- $26/81$ درصد جرمی یک نمک آب پوشیده کبالت (II) کلرید را کبالت تشکیل می‌دهد. اگر 22 گرم از این نمک آب پوشیده را حرارت دهیم و در اثر حرارت، 60 درصد آب خود را از دست بدهد، جرم آب خارج شده چند گرم است؟

($\text{Co} = 59, \text{Cl} = 35.5, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۹ (۲) $10/8$ (۳) $4/5$ (۴) $5/4$

۱۳۹- با توجه به شکل داده شده، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) اتم‌های هیدروژن در فاصله‌های کم‌تر یا بیش‌تر از فاصله تعادلی، حالت ناپایداری به خود می‌گیرند.
- (۲) در لوله تخلیه الکتریکی گاز هیدروژن، اتم‌ها در حالت A ، انرژی جنبشی بیش‌تری نسبت به حالت C دارد.
- (۳) انرژی لازم برای جدا کردن دو اتم H از یکدیگر، همواره بیش‌تر از انرژی لازم برای فشردن آن‌هاست.
- (۴) هنگامی که اتم‌های هیدروژن در فاصله‌ای دورتر از فاصله تعادلی‌اند، نیروهای جاذبه‌ای غلبه پیدا می‌کنند.



۱۴۰- در کدام گزینه عنصری که زیر آن خط کشیده است با بالاترین عدد اکسایش خود شرکت کرده است؟ ($24\text{Cr}, 25\text{Mn}$)

- (۱) Na_2MnO_4 (۲) K_2CrO_4 (۳) Cl_2O_5 (۴) NH_4NO_3

۱۴۱- نسبت شمار جفت الکترون ناپیوندی در گوگرد (VI) اکسید به شمار جفت الکترون پیوندی در دی نیتروژن مونواکسید چقدر است؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶/۱

۱۴۲- کدام یک از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟

- (۱) نماد Cl در آرایش الکترون - نقطه‌ای، بیانگر هسته و الکترون‌های لایه ظرفیت اتم است.
 (۲) در ساختار الکترون - نقطه‌ای NO_۳⁻، هر اتم اکسیژن دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی است.
 (۳) اتم X_{۱۶} می‌تواند دارای ساختاری به صورت $\ddot{O} = \ddot{X} = \ddot{O}$ باشد.
 (۴) در ساختار لوویس، همواره همه اتم‌ها به آرایش هشتایی می‌رسند.

۱۴۳- چند مورد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

(آ) به ترکیب‌های SF_۶، N_۲O_۳ و CO به ترتیب نام‌های گوگرد (VI) فلئورید، دی نیتروژن تترااکسید و کربن (II) اکسید نیز نسبت داده می‌شود.

(ب) مس (II) سولفات پنج آبه، با از دست دادن آب به ترکیبی آبی‌رنگ تبدیل می‌شود.

(پ) تشکیل چند نوع یون تک اتمی فقط در فلزهای واسطه دیده می‌شود.

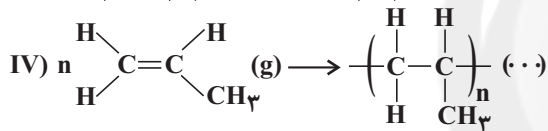
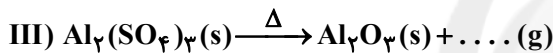
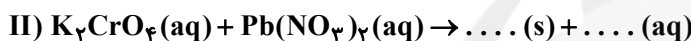
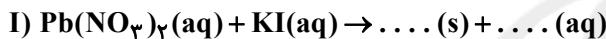
(ت) واکنش‌پذیری کم گازهای نجیب باعث شده است که این گازها کاربرد زیادی نداشته باشند.

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۵۷

۱۴۴- کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟



(۱) در واکنش I فرآورده جامد، زرد رنگ است و بیش‌ترین ضریب استوکیومتری را در میان مواد موجود در واکنش دارد.

(۲) در هر دو سمت معادله واکنش II ماده‌ای با رنگ زرد وجود دارد.

(۳) در واکنش III فرآورده گازی، اکسیدی شامل ۲ عنصر و ۴ اتم است که همگی به یک گروه جدول تناوبی تعلق دارند.

(۴) واکنش IV از نوع بسپارش است و در آن فرآورده جامد تشکیل می‌شود.

۱۴۵- کدام گزینه درست است؟

(۱) در صنعت، همواره ماده ارزان قیمت‌تر به عنوان واکنش‌دهنده محدودکننده به کار می‌رود.

(۲) سیلیسیم خالص را از واکنش سیلیسیم تتراکلرید جامد با هنیزیم به‌دست می‌آورند.

(۳) یکی از راه‌های تولید گاز متان واکنش میان بخار آب داغ با زغال چوب است.

(۴) بنزین مخلوطی از چند هیدروکربن متفاوت با ۵ تا ۱۲ اتم کربن است.

۱۴۶- با توجه به ترکیب‌های «آ» و «ب» کدام گزینه درست است؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



(۱) از ترکیب «آ» برخلاف «ب» برای تولید ریسمان استفاده می‌شود.

(۲) از سوختن ۱ مول از مونومر ترکیب «آ» در دما و فشار اتاق، ۴ مول گاز به‌دست می‌آید.

(۳) جرم مولی هر یک از واحدهای مونومری ترکیب «ب»، $42 g.mol^{-1}$ می‌باشد.

(۴) مونومر ترکیب «ب» یک نوع آلکان است.

۱۴۷- اگر ۲۴ گرم مس با ۲۰٪ ناخالصی طی واکنش (موازنه نشده):



با مقدار کافی اسید نیتریک واکنش دهد، در شرایط استاندارد (STP) چند لیتر گاز نیتروژن مونواکسید تولید خواهد شد؟

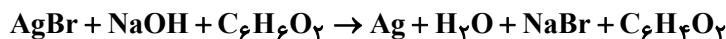


- (۱) ۴/۴۸ (۲) ۳/۳۶ (۳) ۵/۶ (۴) ۲/۲۴

۱۴۸- اگر در شرایط STP، ۶/۷۲ لیتر گاز CO_۲ در واکنش سوختن پروپان با بازده ۸۰٪ تولید شود، قبل از واکنش، در سمت واکنش دهنده‌ها چه تعداد اتم هیدروژن در ساختار مولکول‌های پروپان موجود بوده است؟

$$(۱) ۶/۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳} \quad (۲) ۷/۵۲ \times ۱۰^{۲۳} \quad (۳) ۴/۹۱۸ \times ۱۰^{۲۳} \quad (۴) ۱/۸۰۷ \times ۱۰^{۲۴}$$

۱۴۹- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ ($Mg = ۲۴g.mol^{-1}$) و عدد آووگادرو را $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ در نظر بگیرید (آ در واکنش موازنه نشده زیر، پس از موازنه، نسبت ضریب استوکیومتری سدیم برمید به نقره برمید یک می‌باشد).



(ب) $۷/۲۰g$ منیزیم شامل $۱/۸۶ \times ۱۰^{۲۳}$ اتم منیزیم است.

(پ) در یک واکنش، مقدار فراورده تولیدشده به مقدار محدودکننده بستگی دارد.

(ت) در واکنش ترمیت، حالت فیزیکی آهن تولید شده مایع است.

$$(۱) \text{ صفر} \quad (۲) ۱ \quad (۳) ۲ \quad (۴) ۳$$

۱۵۰- هر فضاورد در طول شبانه‌روز ۲۰ مول CO_۲ تولید می‌کند. اگر این مقدار CO_۲ در واکنش با ترکیب لیتیم‌داری که برای تصفیه هوای فضاپیما مناسب‌تر است، به مصرف برسد، مقدار اکسیژن تولیدشده در یک شبانه‌روز برای یک فضاورد، تقریباً چند لیتر خواهد بود؟ (چگالی گاز اکسیژن در این

شرایط $۱/۴g.L^{-1}$ می‌باشد.) ($O = ۱۶g.mol^{-1}$)

$$(۱) ۲۲۸/۶ \quad (۲) ۲۲۴ \quad (۳) ۲۳۲ \quad (۴) ۲۳۱/۷$$

۱۵۱- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست‌اند؟

(آ) ماده‌ای که در برخی کشورها به عنوان یک سوخت تمیز برای خودروها به کار می‌رود، الکل چوب نام دارد که یکی از واکنش‌دهنده‌های واکنش تبدیل سالیسیلیک اسید به متیل سالیسیلات نیز می‌باشد.

(ب) در واکنش تولید گاز کلر در آزمایشگاه، پس از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر ۹ بوده و این واکنش از نوع جابه‌جایی یگانه است.

(پ) در فرمول مولکولی آسپرین، همانند اسیدی که برای تهیه ترکیب طعم‌دهنده در مواد غذایی و دارویی استفاده می‌شود، تعداد اتم‌های هیدروژن، یک واحد کم‌تر از تعداد اتم‌های کربن است.

(ت) نماد $\xrightarrow{۱۰۰۰^{\circ}C}$ نشان می‌دهد که پس از انجام واکنش، دما به $۱۰۰۰^{\circ}C$ می‌رسد.

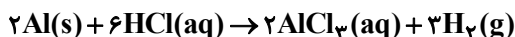
$$(۱) \text{ الف و پ} \quad (۲) \text{ الف و ت} \quad (۳) \text{ ب و پ} \quad (۴) \text{ ب و ت}$$

۱۵۲- در دما و فشار معین، $۱/۲$ گرم فلز منیزیم با آب واکنش داده و $۱/۲۵$ لیتر گاز هیدروژن تولید می‌کند. اگر تحت همان شرایط $۸/۰$ گرم از یک فلز قلیایی خاکی با آب واکنش دهد و ۵۰۰ میلی‌لیتر گاز هیدروژن تولید شود، جرم اتمی این فلز کدام است؟

($Mg = ۲۴g.mol^{-1}$)

$$(۱) ۸۸ \quad (۲) ۲۰ \quad (۳) ۳۸ \quad (۴) ۴۰$$

۱۵۳- از HCl تولیدی در واکنش $B_۲H_۶(g) + ۶Cl_۲(g) \rightarrow ۲BCl_۳(g) + ۶HCl(aq)$ برای واکنش زیر استفاده می‌شود:



برای تهیه ۶۴۰ میلی‌لیتر گاز هیدروژن با خلوص ۸۴ درصد، ۴۴۸ میلی‌لیتر گاز $B_۲H_۶(g)$ نیاز است. با فرض این که بازده درصدی واکنش اول ۸۰ درصد باشد، بازده درصدی واکنش دوم کدام است؟ (واکنش در شرایط فشار یک اتمسفر و دمای ۲۷۳ کلونین انجام می‌شود.)

$$(۱) ۵۰ \quad (۲) ۶۰ \quad (۳) ۷۰ \quad (۴) ۸۰$$

۱۵۴- کدام یک از عبارتهای زیر درباره کیسه‌های هوا نادرست است؟

(۱) گازی که به سرعت کیسه‌ها را پر می‌کند، نیتروژن است که از تجزیه $NaN_۳$ فراهم می‌شود.

(۲) واکنش تجزیه $NaN_۳$ به تنهایی نمی‌تواند باعث پر شدن ناگهانی کیسه‌های هوا شود.

(۳) فراورده‌های واکنش سدیم فلزی با آهن (III) اکسید، همگی جامد هستند.

(۴) سدیم اکسید با کربن دی‌اکسید و رطوبت هوا واکنش داده و سدیم کربنات بی‌خطر را تولید می‌کند.

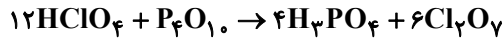
۱۵۵- در فرایندهای صورت گرفته در کیسه هوای اتومبیل، در اثر تجزیه ۲۶ گرم سدیم آزید گرم نمک سدیم هیدروژن کربنات تولید خواهد شد. با تجزیه این نمک حاصل، گرم جسم جامد باقی خواهد ماند.

($Na = ۲۳, N = ۱۴, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

$$(۱) ۱۶/۸ - ۲۱/۲ \quad (۲) ۳۳/۶ - ۱۲/۴ \quad (۳) ۳۳/۶ - ۲۱/۲ \quad (۴) ۱۶/۸ - ۱۲/۴$$

۱۵۶- در ظرفی x گرم HClO_4 و y گرم P_4O_{10} وجود دارد. اگر جرم اکسیژن موجود در هر دو ترکیب یکسان باشد، پس از انجام واکنش، نسبت

جرم Cl_4O_7 به HClO_4 چه قدر است؟ ($P = 31, O = 16, Cl = 35.5, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



۰/۵۶ (۴)

۱/۸۶ (۳)

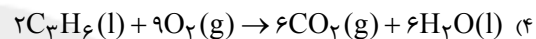
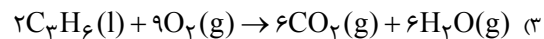
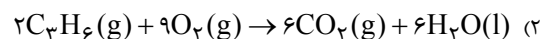
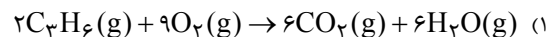
۲/۱۲ (۲)

۰/۹۱ (۱)

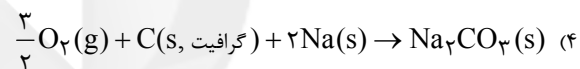
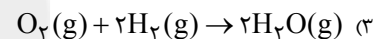
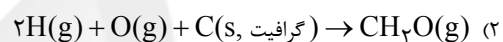
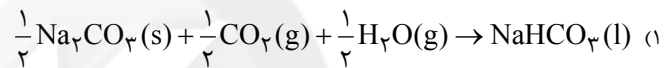
۱۵۷- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) ذوب کردن یخ فرایندی گرماگیر است که برای ذوب یک مول از آن، حدود ۶ کیلوژول گرما لازم است.
- (۲) حل شدن نمک کلسیم کلرید خشک در آب گرماگیر است.
- (۳) از حل کردن ۲ گرم آمونیوم نیترات در ۵mL آب، دمای آب حدود ۷۰ درجه سانتی‌گراد بالا می‌رود.
- (۴) به‌زای تجزیه هر مول نیتروگلیسرین ۲۹ مول ماده گازی تولید می‌شود.

۱۵۸- در کدام واکنش داده شده، مقدار عددی ΔH بیش‌تر است؟



۱۵۹- تغییر آنتالپی مربوط به کدام واکنش، آنتالپی استاندارد تشکیل ماده مورد نظر را نشان می‌دهد؟



۱۶۰- اگر برای افزایش دمای ۸ گرم از ماده فرضی B به اندازه 8°C به $4\text{J} / 102$ و برای افزایش دمای 0.008 مول از همین ماده به اندازه 6°C به

$84\text{J} / 3$ انرژی نیاز باشد، جرم مولی این ماده کدام است؟

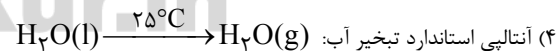
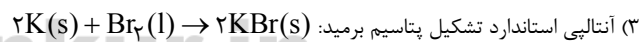
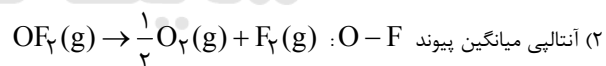
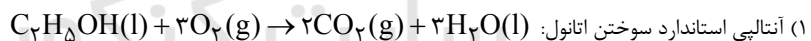
۱۸ (۴)

۲۵ (۳)

۵۰ (۲)

۱۲ (۱)

۱۶۱- گرمای کدام واکنش، آنتالپی معرفی شده در مقابل آن است؟



۱۶۲- با توجه به آنتالپی‌های استاندارد، چند مورد از مطالب زیر درست می‌باشند؟

- ترتیب دمای شعله سوختن اتان، اتین و اتن همانند مقدار آنتالپی استاندارد سوختن آن‌هاست.
- آنتالپی استاندارد ذوب و تبخیر جیوه از آب بیش‌تر است.
- میانگین آنتالپی پیوند $\text{C}=\text{C}$ ، دو برابر $\text{C}-\text{C}$ است.
- مطابق قرارداد، آنتالپی استاندارد سوختن (گرافیت، S) صفر است.

۳ (۴)

صفر (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۱۶۳- اگر آنتالپی استاندارد تبخیر بنزن، $7/4$ کیلوکالری بر مول باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر را می‌توان به آنتالپی استاندارد تصعید بنزن برحسب

کیلوژول بر مول نسبت داد؟ ($1\text{cal} \simeq 4/2\text{J}$)

۲۱/۳ (۴)

۴۰/۶ (۳)

۸۷/۴ (۲)

۱۲۵/۲ (۱)

دانش‌آموزان گرامی برای دیدن پاسخ تشریحی آزمون غیر حضوری به صفحه شخصی خود در قسمت دریافت کارنامه در سایت کانون به آدرس www.kanoon.ir مراجعه نمایید و از منوی سمت راست گزینه آزمون غیر حضوری را انتخاب کنید.

کلید آزمون غیر حضوری ۱۸ آبان ماه ۹۷

شیمی ۲	فیزیک ۳	زیست شناسی پایه	ریاضی عمومی
۱۲۴- گزینه «۲»	۸۰- گزینه «۱»	۴۰- گزینه «۳»	۱- گزینه «۳»
۱۲۵- گزینه «۱»	۸۱- گزینه «۳»	۴۱- گزینه «۳»	۲- گزینه «۴»
۱۲۶- گزینه «۴»	۸۲- گزینه «۳»	۴۲- گزینه «۳»	۳- گزینه «۱»
۱۲۷- گزینه «۲»	۸۳- گزینه «۴»	۴۳- گزینه «۳»	۴- گزینه «۳»
۱۲۸- گزینه «۳»	۸۴- گزینه «۳»	۴۴- گزینه «۲»	۵- گزینه «۱»
۱۲۹- گزینه «۲»	۸۵- گزینه «۱»	۴۵- گزینه «۴»	۶- گزینه «۲»
۱۳۰- گزینه «۳»	۸۶- گزینه «۲»	۴۶- گزینه «۴»	۷- گزینه «۱»
۱۳۱- گزینه «۳»	۸۷- گزینه «۴»	۴۷- گزینه «۱»	۸- گزینه «۱»
۱۳۲- گزینه «۲»	۸۸- گزینه «۳»	۴۸- گزینه «۴»	۹- گزینه «۳»
۱۳۳- گزینه «۴»	۸۹- گزینه «۴»	۴۹- گزینه «۲»	۱۰- گزینه «۳»
۱۳۴- گزینه «۱»	۹۰- گزینه «۲»	۵۰- گزینه «۳»	ریاضی پایه
۱۳۵- گزینه «۲»	۹۱- گزینه «۲»	۵۱- گزینه «۳»	۱۱- گزینه «۳»
۱۳۶- گزینه «۲»	۹۲- گزینه «۳»	۵۲- گزینه «۱»	۱۲- گزینه «۴»
۱۳۷- گزینه «۱»	۹۳- گزینه «۳»	۵۳- گزینه «۴»	۱۳- گزینه «۳»
۱۳۸- گزینه «۴»	۹۴- گزینه «۱»	۵۴- گزینه «۴»	۱۴- گزینه «۱»
۱۳۹- گزینه «۳»	۹۵- گزینه «۱»	۵۵- گزینه «۴»	۱۵- گزینه «۲»
۱۴۰- گزینه «۲»	۹۶- گزینه «۴»	۵۶- گزینه «۴»	۱۶- گزینه «۱»
۱۴۱- گزینه «۳»	۹۷- گزینه «۲»	۵۷- گزینه «۲»	۱۷- گزینه «۴»
۱۴۲- گزینه «۳»	۹۸- گزینه «۴»	۵۸- گزینه «۱»	۱۸- گزینه «۱»
۱۴۳- گزینه «۴»	۹۹- گزینه «۱»	۵۹- گزینه «۲»	۱۹- گزینه «۳»
	شیمی پیش‌دانشگاهی	فیزیک پیش‌دانشگاهی	زیست شناسی پیش‌دانشگاهی
	۱۰۰- گزینه «۳»	۶۰- گزینه «۳»	۲۱- گزینه «۳»
	۱۰۱- گزینه «۲»	۶۱- گزینه «۳»	۲۲- گزینه «۱»
	۱۰۲- گزینه «۴»	۶۲- گزینه «۴»	۲۳- گزینه «۱»
	۱۰۳- گزینه «۳»	۶۳- گزینه «۳»	۲۴- گزینه «۱»
	۱۰۴- گزینه «۳»	۶۴- گزینه «۱»	۲۵- گزینه «۱»
	۱۰۵- گزینه «۳»	۶۵- گزینه «۲»	۲۶- گزینه «۲»
	۱۰۶- گزینه «۳»	۶۶- گزینه «۲»	۲۷- گزینه «۲»
	۱۰۷- گزینه «۱»	۶۷- گزینه «۴»	۲۸- گزینه «۱»
	۱۰۸- گزینه «۴»	۶۸- گزینه «۲»	۲۹- گزینه «۳»
	۱۰۹- گزینه «۳»	۶۹- گزینه «۲»	۳۰- گزینه «۲»
	۱۱۰- گزینه «۴»	فیزیک ۲	۳۱- گزینه «۲»
	۱۱۱- گزینه «۲»	۷۰- گزینه «۴»	۳۲- گزینه «۲»
	۱۱۲- گزینه «۳»	۷۱- گزینه «۴»	۳۳- گزینه «۴»
	۱۱۳- گزینه «۲»	۷۲- گزینه «۱»	۳۴- گزینه «۱»
	۱۱۴- گزینه «۲»	۷۳- گزینه «۱»	۳۵- گزینه «۳»
	۱۱۵- گزینه «۴»	۷۴- گزینه «۳»	۳۶- گزینه «۳»
	۱۱۶- گزینه «۲»	۷۵- گزینه «۱»	۳۷- گزینه «۱»
	۱۱۷- گزینه «۴»	۷۶- گزینه «۱»	۳۸- گزینه «۱»
	۱۱۸- گزینه «۴»	۷۷- گزینه «۴»	۳۹- گزینه «۳»
	۱۱۹- گزینه «۳»	۷۸- گزینه «۳»	
	۱۲۰- گزینه «۳»	۷۹- گزینه «۴»	
	۱۲۱- گزینه «۲»		
	۱۲۲- گزینه «۱»		
	۱۲۳- گزینه «۲»		



ریاضی عمومی

گزینه «۳» - ۱

(معبری ملارمضانی)

$$\log_9^{27} = \log_{3^2}^{3^3} = \frac{3}{2}$$

$$10 \cdot \log_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \log 10 = \frac{1}{2}$$

$$\log_9^{27} - 10 \cdot \log_{\frac{1}{2}} = \frac{3}{2} - \frac{1}{2} = 1$$

گزینه «۴» - ۲

(امین کریمی)

$$f(x) = 2 \log_b^{x+a} \begin{cases} x+a > 0 \Rightarrow x > -a \\ x > 1 \text{ با توجه به نمودار} \end{cases} \Rightarrow a = -1$$

$$A \begin{cases} x = \frac{4}{3} \Rightarrow 2 = 2 \log_b^{\left(\frac{4}{3}-1\right)} \\ y = 2 \end{cases} \Rightarrow b = \frac{4}{3} - 1 = \frac{1}{3} \Rightarrow ab = -\frac{1}{3}$$

گزینه «۱» - ۳

(معبری ملارمضانی)

$$\log_8^{2\sqrt{2}} = \log_8^{\sqrt{8}} = \frac{1}{2} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 1$$

$$\log_{\sqrt{3}}^{1+2x} \xrightarrow{x=1} \log_{\sqrt{3}}^3 = 2$$

گزینه «۳» - ۴

(ابراهیم قانونی)

$$\log_6^{18} = \log_6^{6 \times 3} = 1 + \log_6^3 \quad (1)$$

$$\log_6^6 = 1 \Rightarrow \log_6^{2 \times 3} = 1 \Rightarrow \log_6^2 + \log_6^3 = 1 \Rightarrow 1 - \log_6^3 = \log_6^2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \text{عبارت} = (1 - \log_6^3) \times (1 + \log_6^3) + (\log_6^2)^2$$

$$\xrightarrow{\log_6^3 = A} (1 - A) \times (1 + A) + A^2 = 1 - A^2 + A^2 = 1$$

گزینه «۱» - ۵

(سین اسفینی)

$$\frac{1}{2\sqrt{2}} = 2^{2x-1} \Rightarrow 2^{-\frac{3}{2}} = 2^{\Delta(x-1)} \Rightarrow -\frac{3}{2} = \Delta x - \Delta \Rightarrow \Delta - \frac{3}{2} = \Delta x$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta}{2} = \Delta x \Rightarrow x = \frac{\Delta}{10}$$

پس نقطه برخورد $\left(\frac{\Delta}{10}, \frac{1}{2\sqrt{2}}\right)$ است که مختصات آن در تابع f نیز صدق

می کند:

$$\frac{1}{2\sqrt{2}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{a\left(\frac{\Delta}{10}\right)-1} \Rightarrow 2^{-\frac{3}{2}} = 2^{1-\frac{\Delta}{10}a}$$

$$\Rightarrow -\frac{3}{2} = 1 - \frac{\Delta}{10}a \Rightarrow \frac{\Delta}{10}a = 1 + \frac{3}{2} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow a = \frac{\frac{5}{2}}{\frac{\Delta}{10}} = \frac{50}{\Delta} = \frac{25}{\frac{\Delta}{2}} \Rightarrow f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{25}{\Delta}x-1}$$

به دنبال یافتن $f^{-1}\left(\frac{1}{16}\right)$ هستیم که کافی است مقداری از x را بیابیم کهبه ازای آن $f(x)$ برابر با $\frac{1}{16}$ می شود:

$$\frac{1}{16} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{25}{\Delta}x-1} \Rightarrow 2^{-4} = 2^{-\left(\frac{25}{\Delta}x-1\right)}$$

$$\Rightarrow -4 = -\frac{25}{\Delta}x + 1 \Rightarrow x = \frac{\Delta}{5}$$

گزینه «۲» - ۶

(امیر حسین ابومیسوب)

$$\log(\log x^2) = \log(10 - \log x) - \log 2$$

$$\Rightarrow \log(\log x^2) = \log\left(\frac{10 - \log x}{2}\right)$$

چون تابع $\log x$ ، تابعی یک به یک است، پس داریم:

$$\log x^2 = \frac{10 - \log x}{2} \Rightarrow 2 \log x = \frac{10 - \log x}{2}$$

$$\Rightarrow \Delta \log x = 10 \Rightarrow \log x = 2 \Rightarrow x = 100$$

بنابراین معادله دارای یک ریشه حقیقی است.

گزینه «۱» - ۷

(مینم حمزه لوی)

$$\log_{\sqrt{x}}^{(x+4)} = 1 + \log_x^{(\Delta x + 8)} \Rightarrow \log_x^{(x+4)^2} - \log_x^{(\Delta x + 8)} = 1$$

$$\Rightarrow \log_x^{\frac{(x+4)^2}{\Delta x + 8}} = 1 \Rightarrow \frac{(x+4)^2}{\Delta x + 8} = x$$

$$\Rightarrow x^2 + 16 + 8x = \Delta x^2 + 8x$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 16 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \text{ قق} \\ x = -2 \text{ غق (در دامنه معادله قرار ندارد)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \log_{\sqrt{x}}^x = \log_{\sqrt{x}}^2 = \log_{\frac{x}{2}}^2 = \frac{2}{x}$$

گزینه «۱» - ۸

(مهمربصفتی ابراهیمی)

چون $2^{2y} + 2^y = 2$ می توان فهمید که $y = 0$ است. البته حل آن هم این گونه است.

$$(2^y)^2 + 2^y = 2 \xrightarrow{2^y = t} t^2 + t - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (t+2)(t-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -2 \text{ غق} \\ t = 1 \Rightarrow 2^y = 1 \Rightarrow y = 0 \end{cases}$$



$$\frac{4+4+2}{4+4} - \frac{1-2}{-2} = \frac{-2+a}{-2-2} \Rightarrow a = -1$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - 2x + 2}{x^2 - 2x} - \frac{1+x}{x} = \frac{x-1}{x-2} \Rightarrow \frac{x^2 - 2x + 2}{x^2 - 2x} = \frac{1+x}{x} + \frac{x-1}{x-2}$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - 2x + 2}{x^2 - 2x} = \frac{(1+x)(x-2) + (x-1)x}{x(x-2)}$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - 2x + 2}{x^2 - 2x} = \frac{2x^2 - 2x - 2}{x^2 - 2x}$$

$$\Rightarrow \frac{(x^2 - 2x + 2) - (2x^2 - 2x - 2)}{x^2 - 2x} = 0 \Rightarrow \frac{-x^2 + 4}{x^2 - 2x} = 0$$

$\Rightarrow -x^2 + 4 = 0 \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = \pm 2$
 اما توجه کنید که $x = 2$ ، ریشهٔ مخرج دو تا از عبارات‌های کسری معادلهٔ اصلی است، پس قابل قبول نیست. بنابراین، $x = -2$ تنها ریشهٔ این معادله است و معادله جواب دیگری ندارد.

(ممبر عزیز)

۱۳- گزینهٔ «۳»

با n برابر شدن داده‌ها، واریانس n^2 برابر و میانگین n برابر می‌شود، پس:

$$\begin{cases} \sigma_{\bar{X}}^2 = 3^2 \sigma_X^2 = 9 \Rightarrow \sigma_X^2 = 1 \\ \bar{3X} = 3\bar{X} = 9 \Rightarrow \bar{X} = 3 \end{cases}$$

$$\sigma_{\frac{X}{2}}^2 = \sigma_{\frac{1}{2}X + \frac{1}{2}}^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \sigma_X^2 = \frac{1}{4}$$

$$\left(\frac{1}{2}X + \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}\bar{X} + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} + \frac{1}{2} = 2$$

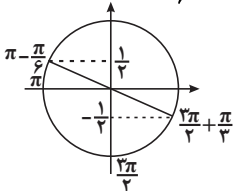
$$\Rightarrow CV_{\frac{X}{2}} = \frac{\sqrt{\frac{1}{4}}}{2} = \frac{1}{4} = 0.25$$

(ایمان نقستین)

۱۴- گزینهٔ «۱»

$$f\left(-\frac{\pi}{3}\right) = 1 + 2 \sin\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{3}\right) = 1 + 2\left(-\frac{1}{2}\right) = 0$$

$$\frac{11\pi}{6} = 2\pi - \frac{\pi}{6}$$



$$f\left(\frac{2\pi}{3}\right) = 1 + 2 \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \frac{2\pi}{3}\right) = 1 + 2\left(\frac{1}{2}\right) = 2$$

$$\frac{5\pi}{6} = \pi - \frac{\pi}{6}$$

از طرفی مقدار ماکزیمم این تابع برابر با $1+2=3$ است، پس مقدار عبارت، برابر مقدار ماکزیمم است. $\frac{0+2}{3} = \frac{2}{3}$

$2^y = 1$ یعنی $y = 0$ است.

حالا در معادلهٔ $x \log(x+y) + \log x - x - 1 = 0$ را برابر صفر می‌گذاریم:

$$x \log x + \log x - x - 1 = 0 \Rightarrow x \log x - x + \log x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow x(\log x - 1) + (\log x - 1) = 0 \Rightarrow (\log x - 1)(x + 1) = 0$$

$$\begin{cases} \log x - 1 = 0 \Rightarrow \log x = 1 \Rightarrow x = 10 \\ x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1 \text{ غلط} \end{cases}$$

بنابراین $x+y = 10+0 = 10$ است.

۹- گزینهٔ «۳» (میتهم عمزه لویی)

$$P(t) = 40000 \Rightarrow 40000 = 10000 e^{0.07t} \Rightarrow 4 = e^{0.07t}$$

از طرفین Ln می‌گیریم:

$$\Rightarrow 2 \ln 2 = 0.07t \Rightarrow 2(0.69) = 0.07t \Rightarrow t = 20 \text{ سال}$$

۱۰- گزینهٔ «۳» (مهمرمطفی ابراهیمی)

$$f(t) = Ae^{kt} \Rightarrow f(90) = \frac{1}{\delta} A = Ae^{90k} \Rightarrow \frac{1}{\delta} = e^{90k}$$

$$\Rightarrow \ln \frac{1}{\delta} = \ln e^{90k} \Rightarrow \ln \frac{1}{\delta} = 90k \Rightarrow k = \frac{\ln \frac{1}{\delta}}{90} \quad (*)$$

$$f(t) = \frac{1}{\gamma} A \Rightarrow \frac{1}{\gamma} A = Ae^{kt} \Rightarrow \frac{1}{\gamma} = e^{kt}$$

$$\Rightarrow \ln \frac{1}{\gamma} = kt \xrightarrow{(*)} \ln \frac{1}{\gamma} = \frac{\ln \frac{1}{\delta}}{90} t$$

$$\Rightarrow t = \frac{\ln \frac{1}{\gamma}}{\frac{\ln \frac{1}{\delta}}{90}} \times 90 = \frac{\ln \gamma}{\ln \delta} \times 90 = \frac{\log \gamma}{\log \delta} \times 90$$

$$= \frac{0.3}{1-0.3} \times 90 = \frac{3}{7} \times 90 \approx 38.6$$

$$\log \delta = \log \frac{1}{\gamma} = \log 10 - \log 2 = 1 - \log 2$$

توجه کنید که:

ریاضی پایه

(سعید فایلو)

۱۱- گزینهٔ «۳»

مساحت زیر نمودار چندبر فراوانی تکمیل شده و مستطیلی برابر هم است و از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید:

طول دسته‌ها برابر تفاضل بین مرکزهای دو دستهٔ متوالی است، پس:

$$c = 4 - 2 = 2$$

$$\text{مساحت زیر نمودار چندبر فراوانی} = 2 \times 15 = 30$$

(مهررادر ملونری)

۱۲- گزینهٔ «۴»

$x = -2$ در معادله صدق می‌کند، پس:

۱۵- گزینه «۲»

(میثم همزه لویی)

$$\frac{x^2 + x - 2}{x^2 - 3x + 2} - 1 \leq 0 \Rightarrow P(x) = \frac{4x - 4}{x^2 - 3x + 2} \leq 0$$

$$4x - 4 = 0 \Rightarrow x = 1$$

$$x^2 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow x = 1, x = 2$$

x	$-\infty$	1	2	$+\infty$
$4x-4$	-	0	+	+
x^2-3x+2	+	0	-	+
p(x)	-	-	+	+

با توجه به جدول، اگر نامعادله در بازه $(-\infty, a)$ برقرار باشد، بیشترین مقدار a ، برابر با ۱ است.

۱۶- گزینه «۱»

(فرهار هاشمی)

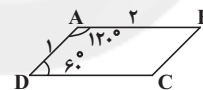
جدول تعیین علامت را رسم می‌کنیم:

	-۳	۰	۲	۳
x^2-9	+	0	-	+
f(x)	+	+	0	+
کل عبارت	+	0	-	+

پس بازه $[-3, 0)$ جواب نامعادله است.

۱۷- گزینه «۴»

(رسول مهنی منش)



با به کار بردن قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABD داریم:

$$BD^2 = 1^2 + 2^2 - 2 \times 1 \times 2 \cos 120^\circ = 1 + 4 + 2 = 7$$

با به کار بردن قضیه کسینوس‌ها در مثلث ACD، داریم:

$$AC^2 = 1^2 + 2^2 - 2 \times 1 \times 2 \cos 60^\circ = 1 + 4 - 2 = 3$$

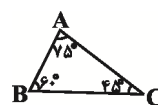
$$\Rightarrow \frac{BD^2}{AC^2} = \frac{7}{3} \Rightarrow \frac{BD}{AC} = \sqrt{\frac{7}{3}}$$

۱۸- گزینه «۱»

(معبود علیزاده)

$$\frac{\widehat{B}}{4} = \frac{\widehat{C}}{3} \Rightarrow \widehat{A} = 75^\circ \Rightarrow \widehat{B} + \widehat{C} = 180^\circ - \widehat{A} = 105^\circ \Rightarrow \begin{cases} \widehat{B} = 60^\circ \\ \widehat{C} = 45^\circ \end{cases}$$

$$\frac{AC}{\sin \widehat{B}} = \frac{AB}{\sin \widehat{C}} \Rightarrow AB = \frac{\sin \widehat{C}}{\sin \widehat{B}} AC$$

پس جواب سوال برابر $\frac{\sin \widehat{C}}{\sin \widehat{B}}$ است، یعنی:

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

۱۹- گزینه «۳»

(میثم همزه لویی)

اولاً چون مقادیر تابع از نقطه $x=0$ در حال افزایش است، بنابراین $b > 0$.
از طرفی کمترین مقدار تابع صفر است. در نتیجه:

$$-1 \leq \sin b\pi x \leq 1 \Rightarrow a-1 \leq a + \sin b\pi x \leq a+1$$

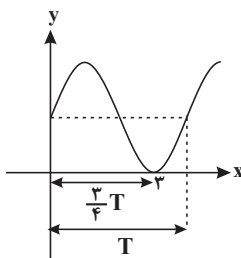
$$\Rightarrow a-1=0 \Rightarrow a=1$$

از طرفی با توجه به شکل داریم:

$$\Rightarrow \frac{3}{4}T = 2 \Rightarrow T = \frac{8}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{|b\pi|} = \frac{8}{3} \Rightarrow |b| = \frac{1}{4} \xrightarrow{b>0} b = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow a+b = 1 + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$$



۲۰- گزینه «۴»

(مسین هاشمی)

از آنجا که فاصله دو مرکز دسته متوالی برابر ۳ است، بنابراین جدول فراوانی این داده‌ها به صورت زیر است:

حدود دسته	[۱۰/۵, ۱۳/۵)	[۱۳/۵, ۱۶/۵)	[۱۶/۵, ۱۹/۵)	[۱۹/۵, ۲۲/۵)
فراوانی	۲	۵	۸	۲
مرکز دسته	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱

وقتی سه داده ۱۸، ۱۹ و ۲۰ به داده‌ها اضافه می‌شود، فراوانی جدول به صورت زیر تغییر می‌کند:

حدود دسته	[۱۰/۵, ۱۳/۵)	[۱۳/۵, ۱۶/۵)	[۱۶/۵, ۱۹/۵)	[۱۹/۵, ۲۲/۵)
فراوانی	۲	۵	۱۰	۳
مرکز دسته	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{2(12) + 5(15) + 10(18) + 3(21)}{20} = \frac{24 + 75 + 180 + 63}{20}$$

$$= \frac{342}{20} = 17.1$$



زیست شناسی پیش دانشگاهی

۲۱- گزینه «۳»

(مهری بیاری)

عواملی را که سبب به هم خوردن تعادل می شوند، می توان نیروهای تغییر دهنده گونه ها نامید. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) مثال نقض: رانش ژن

(۲) مثال نقض: آمیزش غیر تصادفی

(۴) مثال نقض: جهش

۲۲- گزینه «۱»

(علی پناهی شایق)

شکل در ارتباط با جدایی رفتاری در گونه های مختلف حشره شب تاب است.

۲۳- گزینه «۱»

(مهری بیاری)

در ژنتیک جمعیت به مجموع ژن های موجود در سلول های زایشی (سلول های تولید کننده گامت) هر جمعیت خزانه ژنی می گویند.

۲۴- گزینه «۱»

(مسعود مرادی)

$$f(\text{Hb}^S\text{Hb}^S) = \frac{400}{10000} \Rightarrow f(\text{Hb}^S) = \frac{2}{10} \Rightarrow f(\text{Hb}^A) = \frac{8}{10}$$

افراد با شایستگی تکاملی برابر با یک از نظر کم خونی:

$$\frac{64}{100}\text{Hb}^A\text{Hb}^A + \frac{32}{100}\text{Hb}^A\text{Hb}^S = \frac{96}{100}$$

$$\frac{32}{100}\text{Hb}^A\text{Hb}^S$$

افراد مقاوم به مالاریا:

$$\frac{\frac{32}{100}}{\frac{96}{100} + \frac{32}{100}} = \frac{1}{3}$$

۲۵- گزینه «۱»

(مهرادر مهری)

انتخاب طبیعی در ارتباط با خرچنگ های نعل اسبی، از نوع انتخاب پایدار کننده است، به گونه ای که در آن فنوتیپ های میانه طیف بر فنوتیپ های آستانه ای ترجیح داده می شود.

۲۶- گزینه «۲»

(سراسری فارغ از کشور ۹۴)

گزینه «۱»: قاطر جانوری ناز است ولی زیستا می باشد لذا با فاصله کمی پس از تولد نمی میرد.

گزینه «۲»: هر جانوری از طریق تقسیم میتوز ژن های والدین خود را تکثیر می کند (چه زیستا باشد و چه نباشد)

گزینه «۳»: قاطر جانوری زیستا است ولی ناز است (زاده ای تولید نمی کند)

گزینه «۴»: نازایی جانور دو رگه زیستا مانع از روند تبادل پایدار می شود (مانند قاطر)

۲۷- گزینه «۲»

(مهرادر مهری)

اگر فراوانی افراد هتروزیگوس اولیه را X در نظر بگیریم، پس از دو نسل خودلقاحی، فراوانی هتروزیگوس ها به $\frac{X}{4}$ تبدیل خواهد شد. بنابراین، می توان

گفت فراوانی افراد هموزیگوس در نسل دوم برابر است با $1 - \frac{X}{4}$ و طبق گفته سوال این مقدار با هتروزیگوس های اولیه برابر می باشد، پس داریم:

$$X = 1 - \frac{X}{4} \Rightarrow X = \frac{4}{5}$$

در نسل سوم فراوانی هتروزیگوس ها به $\frac{1}{10} = \frac{1}{8} \times \frac{1}{4}$ کاهش می یابد. بنابراین

فراوانی هموزیگوس ها در نسل سوم $\frac{9}{10}$ خواهد بود. فراوانی افراد هتروزیگوس

نسل دوم نیز برابر $\frac{1}{5} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{5}$ خواهد بود. جواب نهایی برابر $\frac{9}{10}$ می باشد.

$$\frac{\frac{9}{10}}{\frac{1}{5}} = \frac{9}{2}$$

۲۸- گزینه «۱»

(مهرادر مهری)

تحت تأثیر رانش ژنی، فراوانی الل ها در جمعیت به صورت کاملاً تصادفی تغییر می کند و ممکن است فراوانی الل مطلوب یا نامطلوب در جمعیت باقی مانده افزایش یا کاهش یابد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) انتخاب متوازن کننده نوعی از انتخاب طبیعی است که سبب حفظ تنوع می شود. وجود تنوع برای بقای گونه مفید است.

(۳) تحت تأثیر آمیزش های غیر تصادفی در جمعیت، فراوانی الل ها تغییری نمی کند، اما فراوانی ژنوتیپ ها و نسبت افراد خالص به ناخالص دچار تغییر می شود.

(۴) شارش ژنی می تواند در جهت کاهش تفاوت بین جمعیت ها عمل کند. شارش ژن ها هم چنین می تواند سبب افزایش تنوع در جمعیت پذیرنده شود.



۲۹- گزینه «۳»

(امیررضا پاشاپور یگانه)

ساز و کار جداکننده در دو گونه وزغ بزرگ و کوچک درخت بلوط، از نوع جدایی مکانیکی و ساز و کار جداکننده در میان دو گونه چکاوک، از نوع جدایی رفتاری است که هر دو نوع جدایی، از نوع پیش‌زیگوتی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جدایی مارهای غیرسمی آمریکای شمالی به خاطر جدایی بوم‌شناختی است که از نوع سد پیش‌زیگوتی می‌باشد.

(۲) جدایی دو گونه $2n$ و $4n$ گیاه گل مغربی، از نوع نازایی دورگه می‌باشد که سد پس‌زیگوتی می‌باشد.

(۴) جدایی دو گونه حشره شب‌تاب، از طریق جدایی رفتاری است که نوعی سد پیش‌زیگوتی می‌باشد.

۳۰- گزینه «۲»

(امیررضا پاشاپور یگانه)

این ۵ ال را به ترتیب A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 در نظر بگیرید که ال A_5 نسبت به ۴ ال دیگر مغلوب است. در این جمعیت تنها ۴ فنوتیپ A_1, A_2, A_3, A_4 را می‌توان دید، اما چون در ارتباط با این صفت ژنوتیپ هوموزیگوس نظیر A_5A_5 نداریم، فنوتیپ A_5 را نمی‌توان مشاهده کرد.

$$\frac{5 \times 4}{2} = 10 = \text{تعدد ژنوتیپ‌های هتروزایگوس}$$

در رابطه با این صفت، ژنوتیپ هوموزیگوس نخواهیم داشت.

$$\frac{4}{10} = \frac{2}{5} \Rightarrow \text{خواستۀ سوال}$$

۳۱- گزینه «۲»

(علی کرامت)

در اغلب جوامع، فراوانی ال Hb^S از ۰/۰۰۰۱ تجاوز نمی‌کند.

متخصصان ژنتیک که به بررسی شیوع کم‌خونی داسی شکل می‌پرداختند، دریافتند که در برخی مناطق آفریقا فراوانی ال Hb^S به‌طور غیرطبیعی

بالاست (۰/۱۵ تا ۰/۴). این نکته نیز مشخص شد که عمده فراوانی ال Hb^S مربوط به مناطقی است که در آن‌ها مالاریا زیاد است. (شکل ۱۳ - ۵)

فراوانی ال کم‌خونی داسی شکل را در هر منطقه، میزان و شیوع مالاریا، یعنی این‌که چقدر احتمال دارد هر فرد در طول زندگی خود به مالاریا مبتلا شود

تعیین می‌کند. اگر به‌عنوان مثال در منطقه‌ای فراوانی ال Hb^S ۰/۱۷ باشد، تنها حدود ۳ درصد افراد جمعیت بیماری کم‌خونی داسی شکل خواهند داشت و در عوض نزدیک به ۳۰ درصد افراد، ناخالص و نسبت به مالاریا مقاوم خواهند بود.

۳۲- گزینه «۲»

(علی کرامت)

انتخاب متوازن‌کننده نوعی از انتخاب طبیعی است که سبب حفظ تنوع در جمعیت‌ها می‌شود. انتخاب وابسته به فراوانی نوعی از انتخاب متوازن‌کننده است که موجب می‌شود تنوع در جمعیت پروانه‌های مقلد و غیر مقلد، دائمی باشد.

۳۳- گزینه «۴»

(علی کرامت)

پیدایش ال‌های جدید در اثر جهش رخ می‌دهد و از آنجا که جهش همیشه اتفاق می‌افتد، در ملخ‌های ماده هر کروموزوم اتوزومی می‌تواند در پیدایش ال جدید (ناشی از جهش) شرکت کند. رد سایر گزینه‌ها:

(۱) کراسینگ اور در ارتباط با کروموزوم‌های جنسی، در هنگام جفت شدن کروموزوم‌های هم‌تا در میوز I رخ می‌دهد. ملخ نر یک کروموزوم جنسی دارد.

(۲) کروموزوم‌های جنسی سلول‌های پیکری که فرایند میوز را طی نمی‌کنند کراسینگ اور ندارند.

(۳) در ملخ نوترکیبی کروموزومی در طی تشکیل گامت‌ها رخ می‌دهد و برای کروموزوم‌های سلول‌هایی که در تشکیل گامت دخالتی ندارند، دیده نمی‌شود.

۳۴- گزینه «۱»

(امیرحسین بهروزی فردر)

$$\begin{cases} p+q=1 \\ p=q \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p=0.5 \\ q=0.5 \end{cases}$$

ال بلندی بال $p=0.5$
ال کوتاهی بال $q=0.5$

$$p^2 + 2pq + q^2 \Rightarrow (0.25 \times 400) + (2 \times 0.25 \times 400) + (0.25 \times 400)$$

$$100AA + 200Aa + 100aa = \text{جمعیت اولیه}$$

$$x_1 \times 0.5 \times x_1 \Rightarrow \text{جمعیتی که خزانه ژنی}$$

$$100AA + 100Aa + 100aa \Rightarrow \text{نسل بعد را می‌سازد. شایستگی تکامل}$$

همان‌طور که مشخص است با در نظر گرفتن شایستگی تکاملی، فراوانی افراد هتروزایگوس با هر کدام از هوموزایگوس‌ها برابر شده است.

۳۵- گزینه «۳»

(علی کرامت)

آمیزش‌های غیرتصادفی نظیر درون‌آمیزی، فراوانی ال‌ها را تغییر نمی‌دهند.

۳۶- گزینه «۳»

(امیرحسین بهروزی فردر)

کسانی که توانایی تشخیص مزه فنیل تیوکاربامید (PTC) را دارند، دارای فنوتیپ غالب‌اند، پس برای فراوانی افراد مغلوب خواهیم داشت:

$$1000 - 360 = 640 = \text{تعداد افراد مغلوب}$$

$$\Rightarrow p = 0/8 \Rightarrow q = 0/64 = 0/16 \Rightarrow q^2 = \frac{640}{1000}$$

$$\frac{\text{نسبت زنان هتروزایگوس}}{\text{افراد هوموزایگوس}} = \frac{\frac{1}{2}(2pq)}{p^2 + q^2} = \frac{0/16}{0/04 + 0/64} = \frac{16}{68} = \frac{4}{17}$$



۳۷- گزینه «۱»

(امیر حسین بهروزی فر)

با توجه به شکل ۲۱-۵ در صفحه ۱۲۴ کتاب زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی مشاهده می‌شود که در هر دو گونه‌زایی هم میهنی و دگر میهنی، رانش ژن باعث واگرایی بین خزانه‌های ژنی جدا شده می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

(۲) در گونه‌زایی دگر میهنی، شارش ژن میان دو جمعیت متوقف یا کند می‌شود.

(۳) در گونه‌زایی دگر میهنی تفاوت‌هایی که منجر به جدایی تولید مثلی و گونه‌زایی می‌شود، به تدریج زیاد می‌شود و مربوط به یک نسل نمی‌باشد.

(۴) گونه‌زایی هم میهنی هنگامی روی می‌دهد که اعضای یک جمعیت متحمل تغییرات ناگهانی و جدایی تولید مثلی می‌شوند (نه دو جمعیت).

۳۸- گزینه «۱»

(علی کرامت)

گیاهان گل مغربی، دیپلوئید یا تتراپلوئید هستند که خودلقاحی هر کدام از آن‌ها به شرط عدم وقوع جهش مجدد منجر به تولید زاده‌های زیستا و زایا می‌شود که به ترتیب دیپلوئید و تتراپلوئیدند. رد سایر گزینه‌ها:

(۲) حاصل دگرلقاحی گیاهان گل مغربی دیپلوئید با تتراپلوئید، گیاهانی تریپلوئید است که نازا هستند.

(۳) در خودلقاحی یک والد حضور دارد.

(۴) در دگرلقاحی بین گل مغربی دیپلوئید با تتراپلوئید، عدد کروموزومی گیاه حاصل ۲n است که مشابه هیچ یک از والدین نیست.

۳۹- گزینه «۳»

(امیر حسین بهروزی فر)

از آنجا که رنگ گل ارغوانی نسبت به گل سفید، غالب و دانه‌زرد نیز نسبت به دانه‌سبز، غالب است، نسل اول همگی از لحاظ فنوتیپی گل ارغوانی دانه زرد می‌شوند. در نسل دوم طبق قوانین احتمالات ۴ نوع فنوتیپ: ۱- گل ارغوانی

دانه‌زرد ۲- گل ارغوانی دانه‌سبز ۳- گل سفید دانه زرد و ۴- گل سفید دانه‌سبز ایجاد می‌شوند که ۳ نوع فنوتیپ نسبت به نسل اول متفاوت‌اند.

زیست‌شناسی پایه

۴۰- گزینه «۳»

(امیر رضا پاشاپور گانه)

حرکت‌های گیاهی فعال به طور کلی به دو دسته خودبه‌خودی و القایی تقسیم می‌شوند. حرکت‌های خودبه‌خودی همواره مستقل از محرک‌های بیرونی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حرکت‌های گرایی (نوعی حرکت القایی) می‌توانند با رشد نابرابر اندام همراه باشند. اما خودبه‌خودی نیستند.

گزینه «۲»: حرکت‌های پیچشی (نوعی حرکت خودبه‌خودی) وابسته به رشد هستند اما القایی نیستند.

گزینه «۴»: حرکت‌های غیرفعال وابسته به محرک بیرونی هستند اما القایی نیستند، واژه القایی فقط برای گروهی از حرکت‌های فعال به کار می‌رود.

۴۱- گزینه «۳»

(امیر رضا پاشاپور گانه)

ماهچه‌های دلتایی و دوزنقه‌ای در هر دو سطح پشتی و شکمی دیده می‌شوند. درستی سایر موارد بر اساس شکل صفحه ۱۱۸ کتاب درسی قابل بررسی است.

۴۲- گزینه «۳»

(مهری بیاری)

موارد دوم و چهارم صحیح‌اند زیرا در ماهی‌ها، باله‌های سینهای با کمک باله‌های پشتی (هم عقبی، هم جلویی) و لگنی برای تغییر جهت حرکت به کار می‌روند.

۴۳- گزینه «۳»

(مهری بیاری)

کلیه‌ها یکی از عوامل مهم تنظیم تعادل اسید-باز در بدن هستند به این ترتیب که با کم و زیاد کردن دفع یون‌های هیدروژن و بیکربنات، از اسیدی شدن یا قلیایی شدن خون جلوگیری می‌کنند که با توجه به این مطلب بخش‌های مورد نظر سؤال، لوله‌های پیچ‌خورده دور و نزدیک هستند که باز جذب و ترشح این مواد را انجام می‌دهند و هر دو در بخش قشری کلیه هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

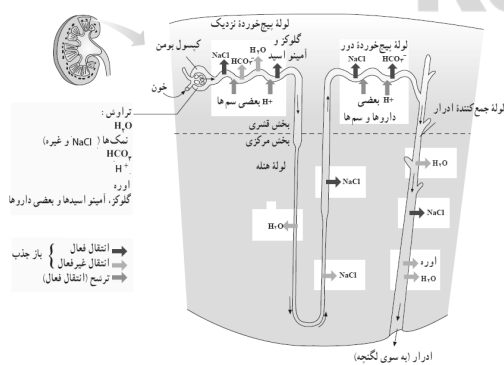
گزینه «۱»: در لوله پیچ‌خورده نزدیک باز جذب به صورت غیرفعال هم صورت می‌گیرد.

گزینه «۲»: شکل و کار سلول‌های پوششی نفرون در نقاط مختلف متفاوت است.

گزینه «۴»: NaCl در لوله‌های پیچ‌خورده دور و نزدیک تنها با انتقال فعال از نفرون خارج می‌شود.

۴۴- گزینه «۲»

(مهری بیاری)



فرمول مولکولی اوره، $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ است.



۴۵- گزینه «۴»

(امیررضا پاشاپوریکانه)

با آزاد شدن یون کلسیم از شبکه‌ی سارکوپلاسمی و لوله‌های عرضی، این یون‌ها در تماس با رشته‌های پروتئینی (هم نازک و هم ضخیم) قرار می‌گیرند اما انتقال‌دهنده‌های عصبی به گیرنده‌های خود در غشای سلول متصل می‌شوند. بخش روشن می‌تواند نوار روشن یا صفحه‌ی روشن موجود در نوار تیره باشد که با در نظر گرفتن رشته‌های ضخیم میوزین در صفحه‌ی روشن، موارد «۱» و «۳» حذف می‌گردند. در مورد گزینه «۲»: رشته‌های اکتین و میوزین کوتاه نمی‌گردند بلکه در اثر لغزش آن‌ها در کنار هم طول نوار روشن کاهش می‌یابد.

۴۶- گزینه «۴»

(مهرداد مهبی)

خزندگان، پرندگان و پستانداران بعد از خروج از تخم یا تولد در سرتاسر طول حیات خود با داشتن تنفس ششی، آمونیاک (ماده‌ی غیرآلی نیتروژن دار زائد) دفع نمی‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) بیش‌تر دوزیستان، بعضی از خزندگان، همه پرندگان و پستانداران چهار اندام حرکتی دارند. پستانداران و دوزیستان اوره دفع می‌کنند. (۲) جریان هوا درون شش‌های پرندگان یک‌طرفه است. این جانداران اوریک‌اسید دفع می‌کنند. (۳) بی‌مهرگان کوچک مانند کرم پهن پلاناریا، از همه‌ی سلول‌های سطحی بدن خود، آمونیاک دفع می‌کنند.

۴۷- گزینه «۱»

(مهرداد مهبی)

همان‌طور که در شکل ۶-۷ مشاهده می‌کنید، غشای دیالیزکننده اطراف خون را احاطه و آن را از محلول دیالیز جدا می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها: (۲) پروتئین‌های درشت به‌علت اندازه‌ی خود وارد محلول دیالیز نمی‌شوند. (۳) محلول دیالیز محلول آبی از مواد مختلفی است که بدن به آن‌ها نیاز دارد، با همان غلظت‌های مورد نیاز بدن؛ از جمله گلوکز (نوعی ماده‌ی غذایی) و نمک. (۴) اوره و اوریک‌اسید از جمله‌ی مواد زائد تولیدشده در بدن انسان هستند. عدم انجام دیالیز در فردی که کلیه‌های او کاملاً از کار افتاده‌اند، سبب افزایش غلظت اوریک‌اسید در خون و لذا اسیدی‌شدن خون (کاهش pH) می‌شود.

۴۸- گزینه «۴»

(مهرداد مهبی)

پستانداران، دوزیستان، کوسه‌ها و بعضی از ماهی‌های استخوانی اوره دفع می‌کنند. همه‌ی مهره‌داران اسکلت درونی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) پرندگان، حشرات و خفاش‌ها، دارای توانایی پرواز هستند درحالی‌که حشرات فقط ۴ اندام حرکتی ندارند.

(۲) تعداد اندکی از جانوران ثابت اند و جابه‌جا نمی‌شوند. این جانوران عموماً آبیزی هستند و آب را در پیرامون خود به حرکت درمی‌آورند. بنابراین در جانوران ثابت غیرآبی، تأمین اکسیژن از آب امکان‌پذیر نیست. (۳) در حشرات، اسکلت خارجی کیتینی وجود دارد، اما قلب‌های لوله‌ای شکل در کرم خاکی وجود دارد. (ملخ یک حشره است که فقط یک قلب لوله‌ای دارد)

۴۹- گزینه «۲»

(مسعود مرادی)

زمانی‌که فشار آب در آوند چوبی بالا است، (فشار ریشه‌ای بالا است) و اتمسفر اشباع از بخار آب می‌شود یا خاک هنوز گرم است و شدت تعرق به علت سردی هوا کم شده است. در نتیجه تعریق یعنی خروج آب به صورت مایع از روزنه‌های آبی موجود در منتهی‌الیه آوند چوبی که در حاشیه‌ی برگ گوجه فرنگی قرار دارد افزایش می‌یابد. رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) در هنگام تعرق زیاد، آب به‌صورت مایع خارج نمی‌شود.
- (۳) در این شرایط بخار کم‌تر خارج می‌شود.
- (۴) روزنه‌های آبی گوجه فرنگی در حاشیه‌ی برگ هستند (نه انتهای آن).

۵۰- گزینه «۳»

(میعاد مفتاری)

موارد «الف» و «د» صحیح هستند. (الف) پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها زمینه‌ی گوناگونی جانداران را فراهم می‌کنند که می‌دانیم انواعی از RNAها به‌طور مستقیم و حتی DNA به‌طور غیرمستقیم در ساختن پروتئین‌ها دخالت دارند. (ب) به صورت مجموعه‌ی راه‌انداز و عوامل رونویسی یا با اتصال RNA پلیمرز به DNA می‌توان آن‌ها را به‌صورت متصل به‌هم در هسته مشاهده کرد. (ج) این ویژگی مربوط به ماده‌ی ژنتیک است که منظور اسیدنوکلئیک‌ها هستند. (د) هم پروتئین‌ها و هم اسیدنوکلئیک‌ها سه‌نوع عنصر مشترک متصل به کربن در اسکلت خود دارند (نیتروژن، اکسیژن و هیدروژن).

۵۱- گزینه «۳»

(مهرداد مهبی روزبهانی)

فقط مورد سوم درست است. مورد اول: تحریک گیرنده‌های مجاری بینی باعث شروع انعکاس عطسه می‌شود. مورد دوم: در ابتدای انعکاس استفراغ، دم عمیق مشاهده می‌شود. مورد سوم: ۹۷ درصد اکسیژن درون خون در فشار ۱۰۴ میلی‌متر جیوه (که همان اکسیژن انتشار یافته است)، از طریق ۹۷ درصد ظرفیت هموگلوبین منتقل می‌شود.

۵۲- گزینه «۱»

(علی کرامت)

موارد اول و دوم عبارت را به‌درستی کامل می‌کنند. بررسی موارد: مورد اول: NaCl هم در لوله پیچ‌خورده دور و هم لوله پیچ‌خورده نزدیک با انتقال فعال و خلاف جهت شیب غلظت از نفرون خارج می‌شود. این ماده در لوله جمع‌کننده ادرار نیز بازجذب دارد.



(علی پناهی شایق)

۵۶- گزینه ۴»

تنها مورد دوم نادرست است. بررسی موارد:
مورد اول: در بافت‌های پیوندی با ماده زمینهای جامد، هر دو نوع رشته کلاژن و انعطاف پذیر (الاستیک) وجود دارد.

مورد دوم: میکروتوبول در همه سلول‌های یوکاریوتی زنده از جمله سلول‌های بافت پیوندی وجود دارد اما در سلول‌هایی که استحکام بیش تری دارند، رشته‌های کلاژن بیش تر از الاستیک‌اند.

مورد سوم: رشته‌های کلاژن عمدتاً سبب استحکام بافت پیوندی می‌شوند.
مورد چهارم: سلول‌هایی دارای هموگلوبین، گلبول‌های قرمز هستند که در ماده زمینهای سلول، انواعی از نمک‌ها وجود دارد.

(ضمیر راهواره)

۵۷- گزینه ۲»

در نقطه D که پس از پایان انقباض بطن‌هاست، هنوز گره سینوسی - دهلیزی تحریک را ایجاد نکرده است و از آنجا که بطن‌ها در حال دیاستول عمومی قرار دارند، هیچ سلول بافت هادی در حال تحریک نیست. در نقطه A پیام الکتریکی از طریق بافت گرهی از گره سینوسی - دهلیزی در حال ارسال به گره دهلیزی - بطنی است. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در یک فرد سالم، گره سینوسی دهلیزی (نه دهلیزی - بطن) تولید کننده پیام است.

گزینه ۲: قبل از نقطه C این پدیده رخ داده است.

گزینه ۴: در نقطه A هنوز جریان الکتریکی به شبکه گرهی دیواره میوکارد بطن‌ها منتشر نشده است.

(سالار هوشیار)

۵۸- گزینه ۱»

غشای موکوزی جزو بافت پوششی محسوب می‌شود که سلول‌های بافت پوششی فضای بین سلولی اندکی دارند بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در زیر سلول‌های سازنده موسین، غشای پایه وجود دارد که غشای موکوزی را به بافت پیوندی زیرین می‌چسباند.

گزینه ۳: سلول‌های سنگفرشی چندلایه در مری و دهان و بافت پوششی استوانه‌ای یک لایه در معده و روده نیز موسین ترشح می‌کنند ولی مژک ندارند.

گزینه ۴: غشا موکوزی حاوی آنزیم لیزوزیم است که دیواره باکتری‌ها را تخریب می‌کند.

(علی پناهی شایق)

۵۹- گزینه ۲»

در ملخ، دومین محل ذخیره موقتی غذا سنگدان است که پس از آن معده قرار دارد و جذب غذا در معده صورت می‌گیرد.

مورد دوم: H^+ و بعضی سم‌ها در هر دو لوله پیچ‌خورده نزدیک و دور با فرآیند انتقال فعال در خلاف جهت شیب غلظت ترشح می‌شود، H^+ و این سم‌ها در طی فرآیند تراوش به درون کپسول بومن وارد می‌شود.

مورد سوم: در لوله پیچیده دور بازجذب غیرفعال نداریم.

مورد چهارم: فرآیند ترشح طی فرآیند انتقال فعال رخ می‌دهد نه در جهت شیب غلظت.

(علی کرامت)

۵۳- گزینه ۴»

انقباض ارادی در تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی رخ می‌دهد که به دنبال فرآیند انقباض با کشش ثابت (ایزوتونیک)، طول تار ماهیچه‌ای همانند طول تارچه کوتاه می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سلول‌های ماهیچه‌ای صاف در دستگاه گوارش همانند میزنای در طی حرکات دودی می‌توانند انقباض خود را به تارهای ماهیچه‌ای جلوتر منتقل کنند.

گزینه ۲: برای تارهای ماهیچه‌ای گره پیشاهنگ صادق نیست، زیرا این بافت گرهی خود تحریک کننده است.

گزینه ۳: هر تار ماهیچه‌ای دوکی معادل یک سلول ماهیچه‌ای صاف است که تحت تأثیر ترکیبات شیمیایی (نظیر ترکیبات صفر) و عوامل حاصل از متابولیسم نیز می‌تواند تحریک شود.

(بهرام میرمبیدی)

۵۴- گزینه ۴»

از تقسیم مرستم‌ها، سه گروه بافت اصلی به نام‌های بافت روپوست، بافت‌های زمینهای و بافت‌های هادی به وجود می‌آید و باتوجه به اطلاعات کتاب درسی، سلول‌های کوتاه و گاه منشعب اسکله‌پیدا هستند که به بافت اسکله‌رانشیمی تعلق دارند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سلول‌های بافت پاراننشیمی در بافت هادی نیز دیده می‌شوند.

گزینه ۲: سلول‌های فیبر علاوه بر بافت اسکله‌رانشیمی در بافت‌های هادی نیز وجود دارند.

گزینه ۳: سلول‌های نگهبان روزنه که به بافت روپوست تعلق دارند نیز فتوسنتز کننده‌اند.

(علی کرامت)

۵۵- گزینه ۴»

هر ارتباط پلاسمودسمی با انتقال مولکول‌های آب بین سلول‌های مختلف می‌تواند بر روی فشار تورژسانس تأثیرگذار باشد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: واکوئل‌های ضربان دار نیز در دفع آب اضافی نقش دارند.

گزینه ۲: در ساختار اسکلت سلولی، ریزلوله وجود دارد ولی هر ریزلوله‌ای جزء اسکلت سلولی نیست.

گزینه ۳: برای تاژک در سلول‌های پروکاریوتی صادق نیست.

فیزیک پیش دانشگاهی

۶۰- گزینه «۳»

(امیر حسین برادران)

در حرکت دایره‌ای یکنواخت برآیند نیروهای وارد بر جسم در راستای شعاع و به سمت مرکز دایره است. در شکل «الف» نیروی مرکزگرا را نیروی عمودی سطح و در شکل «ب»، نیروی مرکزگرا را نیروی کولنی تأمین می‌کند.

۶۱- گزینه «۳»

(مرتضی بیغری)

مطابق رابطه زیر، اندازه سرعت متحرک برابر است با:

$$v = r\omega \rightarrow v = \frac{r=1.0\text{m}}{\omega=\frac{\pi\text{rad}}{4\text{s}}} \rightarrow v = \frac{\Delta\pi\text{m}}{2\text{s}}$$

۶۲- گزینه «۴»

(مهمان اکبری)

نیرو برابر مشتق تکانه نسبت به زمان است، بنابراین با مشتق گرفتن از P_x و P_y نسبت به زمان، F_x و F_y را به دست می‌آوریم:

$$F_x = \frac{dP_x}{dt} \rightarrow P_x = t^2 - 2t \rightarrow F_x = 2t - 2 \xrightarrow{t=1\text{s}} F_x = 0$$

$$F_y = \frac{dP_y}{dt} \rightarrow P_y = t + 1 \rightarrow F_y = 1\text{N}$$

$$|\vec{F}| = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \rightarrow F_x = 0, F_y = 1\text{N} \rightarrow |\vec{F}| = 1\text{N}$$

۶۳- گزینه «۳»

(مهری میراب زاره)

با توجه به رابطه تغییر اندازه حرکت داریم:

$$\Delta\vec{P} = m\Delta\vec{v} \rightarrow \vec{g} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} \rightarrow \Delta\vec{P} = m\Delta t\vec{g}$$

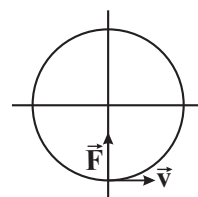
$$\Delta\vec{P} = -25\vec{j} \left(\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}} \right) \rightarrow -25\vec{j} = 4\text{m} \times (-1.0\vec{j})$$

$$\vec{g} = -1.0\vec{j} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right), \Delta t = 6 - 2 = 4\text{s}$$

$$\Rightarrow m = \frac{25}{4.0} \text{kg} = 6.25\text{g}$$

۶۴- گزینه «۱»

(امیر حسین برادران)



مطابق شکل و با توجه به جهت بردار \vec{v} ، حرکت گلوله روی دایره به صورت پادساعت گرد است.

جابه‌جایی زاویه‌ای را تا لحظه $t = \frac{1}{4}\text{s}$ به دست می‌آوریم.

$$v = R\omega \rightarrow \omega = \frac{v = \pi \frac{\text{m}}{\text{s}}}{R = 2\text{m}} \rightarrow \omega = \frac{\pi \text{ rad}}{2 \text{ s}}$$

$$\Delta\phi = \omega\Delta t \rightarrow \Delta\phi = \frac{\pi \text{ rad}}{2 \text{ s}} \times \frac{\Delta t = \frac{1}{4}\text{s}}{1} \rightarrow \Delta\phi = \frac{\pi \text{ rad}}{4}$$

با توجه به اینکه جهت بردار شتاب به سمت مرکز دایره است، بنابراین با توجه به جهت بردار شتاب، بردار نیرو را به دست می‌آوریم.

$$|\vec{F}| = mR\omega^2 \rightarrow \frac{m = 0.5\text{kg}}{R = 2\text{m}, \omega = \frac{\pi \text{ rad}}{2 \text{ s}}} \rightarrow |\vec{F}| = 0.5 \times 2 \times \left(\frac{\pi}{2} \right)^2 = \frac{1}{4}\text{N}$$

$$\vec{F} = -|\vec{F}| \sin \frac{\pi}{4} \vec{i} + |\vec{F}| \cos \frac{\pi}{4} \vec{j} \Rightarrow \vec{F} = -\frac{\sqrt{2}}{4} \vec{i} + \frac{\sqrt{2}}{4} \vec{j}$$

۶۵- گزینه «۲»

(سین ناصبی)

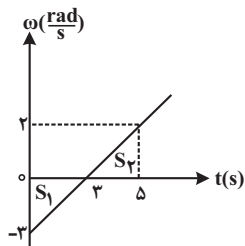
ابتدا سرعت زاویه‌ای را در لحظه $t = \Delta s$ به دست می‌آوریم:

$$\frac{\omega_5 - \omega_3}{5 - 3} = \frac{\omega_3 - \omega_0}{3 - 0} \rightarrow \omega_3 = 0, \omega_0 = -3 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \rightarrow \omega_5 = 2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

سطح محصور بین نمودار $\omega - t$ و محور t برابر با جابه‌جایی زاویه‌ای است.

$$S_1 = \Delta\theta_1 = \frac{(3)(-3)}{2} = -4.5 \text{ rad}$$

$$S_2 = \Delta\theta_2 = \frac{2 \times 2}{2} = 2 \text{ rad}$$



$$\Delta\theta = \Delta\theta_1 + \Delta\theta_2 = -4.5 + 2 = -2.5 \text{ rad}$$

۶۶- گزینه «۲»

(سین ناصبی)

وزن ماهواره هنگام حرکت دایره‌ای یکنواخت در فضا برابر با نیروی مرکزگرای وارد بر ماهواره است، بنابراین داریم:

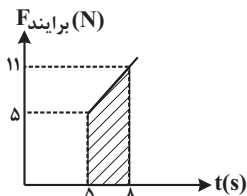
$$F_r = ma_r = 2000 \times 4 = 8000\text{N}$$

$$f_k = \mu_k mg = 0.2 \times 2 / 5 \times 10 = 0.8 \text{ N} \quad \begin{matrix} \text{برایند} \\ F = \tau t \end{matrix}$$

$$F_{\text{برایند}} = \tau t - 0.8$$

اکنون نمودار نیروی برایند وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. (در لحظات $t \leq 0.5$ s جسم در حالت سکون و برایند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است.)

مساحت محصور بین نمودار نیرو - زمان و محور زمان برابر با میزان تغییر اندازه حرکت است.



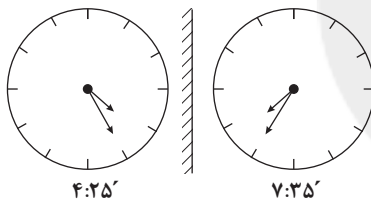
$$\Delta P = \frac{(0.5 + 1.1)}{2} \times (1 - 0.5) = 0.24 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

فیزیک ۱ و ۲

۷۰- گزینه «۴»

(معمدی برایتی)

در آینه تخت وارونگی جانبی داریم و باید ساعت را نسبت به آینه قرینه کنیم:



(مفسر اسری)

۷۱- گزینه «۴»

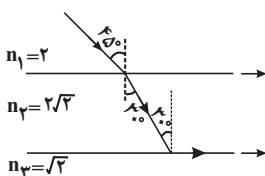
تصویر در آینه محدب مجازی، مستقیم و کوچکتر از جسم است. با استفاده از رابطه آینه‌های محدب داریم:

$$R = \tau f \quad \begin{matrix} R = 60 \text{ cm} \\ \rightarrow f = 30 \text{ cm} \end{matrix}$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \quad \begin{matrix} f = 30 \text{ cm} \\ q = 15 \text{ cm} \end{matrix} \rightarrow \frac{1}{p} - \frac{1}{15} = \frac{1}{30} \Rightarrow p = 30 \text{ cm}$$

(اسماعیل امار)

۷۲- گزینه «۱»



$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

$$2 \times \sin 45^\circ = 2\sqrt{3} \times \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow r = 30^\circ$$

(عباس اصغری)

۶۷- گزینه «۴»

در حرکت ماهواره، نیروی مرکزگرای حرکت، همان وزن ماهواره یا همان نیروی گرانشی است که از طرف زمین به ماهواره وارد می‌شود.

$$\left. \begin{matrix} \text{وزن ماهواره در ارتفاع } h: F = \frac{GmM_e}{r^2} \\ \text{وزن ماهواره در سطح زمین: } F = \frac{GmM_e}{R_e^2} \end{matrix} \right\} \Rightarrow \frac{GmM_e}{r^2} = \frac{1}{9} \frac{GmM_e}{R_e^2}$$

$$\Rightarrow \text{شعاع چرخش ماهواره } r = 3R_e$$

سرعت خطی چرخش ماهواره در مداری به شعاع r برابر است با:

$$\frac{GmM_e}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM_e}{r}}$$

اندازه شتاب گرانش در سطح زمین برابر است با:

$$g = \frac{GM_e}{R_e^2} \Rightarrow GM_e = gR_e^2$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{gR_e^2}{r}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{gR_e^2}{3R_e}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{gR_e}{3}}$$

(اسماعیل امار)

۶۸- گزینه «۲»

در حرکت دایره‌ای یکنواخت مطابق رابطه نیروی مرکزگرا داریم:



$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{\pi}{2} = \frac{\pi \text{ rad}}{4 \text{ s}} \rightarrow \omega = \frac{\pi}{4} \text{ rad/s}$$

$$F_r = m r \omega^2 = 4 \times 0.2 \times \frac{9}{16} = 0.45 \text{ N}$$

(امیر حسین برادران)

۶۹- گزینه «۲»

ابتدا زمان حرکت جسم را به دست می‌آوریم، در لحظه‌ای جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد که $F = f_{s, \max}$ شود.

$$f_{s, \max} = \mu_s mg = 0.4 \times 2 / 5 \times 10 = 1.6 \text{ N}$$

با توجه به اینکه نمودار اندازه نیرو بر حسب زمان به صورت خط راست است، معادله آن را به دست می‌آوریم و لحظه‌ای که جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد را به دست می‌آوریم:

$$F = \tau t \quad \begin{matrix} F = 1.6 \text{ N} \\ \rightarrow t = \frac{1.6}{2} = 0.8 \text{ s} \end{matrix}$$

پس از این لحظه نیروی اصطکاک وارد بر جسم از نوع جنبشی می‌شود.



۷۵- گزینه ۱

(مهمردلی عباسی)

در تلسکوپ فاصله کانونی عدسی شیئی بزرگتر از فاصله کانونی عدسی

$$D_o < D_e \Leftrightarrow f_o > f_e \quad \text{چشمی است، یعنی:}$$

پس می توان گفت توان ۵ دیوپتر متعلق به عدسی شیئی و توان ۵۰ دیوپتر متعلق به عدسی چشمی است.

$$D = \frac{1}{f} \Rightarrow f(\text{بر حسب متر}) = \frac{1}{D} = \frac{100}{D}$$

$$\Rightarrow f_o = \frac{100}{5} = 20 \text{ cm}, \quad f_e = \frac{100}{50} = 2 \text{ cm}$$

از آن جا که در تلسکوپ، کانون دو عدسی بر هم منطبق است، داریم:

$$\text{فاصله دو عدسی} = f_o + f_e = 20 + 2 = 22 \text{ cm}$$

(مصطفی کیانی)

۷۶- گزینه ۱

با استفاده از تعریف کار داریم:

$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta \quad \theta_A = 0, \theta_B = 30^\circ, \theta_C = 60^\circ \rightarrow$$

$$\begin{cases} W_A = F_A d_A \\ W_B = \frac{\sqrt{3}}{2} F_B d_B \\ W_C = \frac{1}{2} F_C d_C \end{cases}$$

$$\frac{F_A = F_B = F_C}{d_A = d_B = d_C} \rightarrow W_A > W_B > W_C$$

(مهمردلی عباسی)

۷۷- گزینه ۴

$$\sin 37^\circ = \frac{h}{r} \Rightarrow h = 12 \text{ m}$$

ابتدا کار نیروی وزن بر روی جسم را به دست می آوریم:

$$W_{mg} = +mgh = +2 \times (10) \times (12) = 240 \text{ J}$$

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_{mg} + W_N + W_{f_k} = \Delta K$$

$$240 + W_{f_k} = \frac{1}{2} \times (2) \times (13^2 - 5^2) = 144$$

$$W_{f_k} = 144 - 240 = -96 \text{ J} \Rightarrow |W_{f_k}| = 96 \text{ J}$$

وقتی پرتوی نور به سطح جدایی دو محیط شفاف (۲) و (۳) برخورد می کند، چون از محیط غلیظ وارد محیط رقیق می شود داریم:

$$\sin \hat{i}_C = \frac{n_{\text{رقیق}}}{n_{\text{غلیظ}}} = \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{i}_C = 30^\circ$$

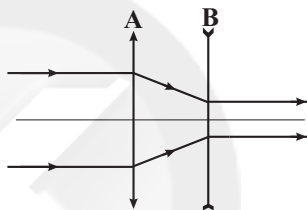
بنابراین چون زاویه تابش برابر زاویه حد است پرتوی نور بر روی خط مماس دو محیط عبور می کند. در نتیجه زاویه انحراف برابر 45° است.

۷۳- گزینه ۱

(شهرام احمدی دارانی)

عدسی A یک عدسی همگراست زیرا پرتوهای تابش موازی، پس از عبور از آن به سمت محور اصلی منحرف شده اند.

عدسی B، یک عدسی واگراست، چون پرتوها پس از عبور از عدسی B از یکدیگر دور شده، دوباره به صورت موازی با محور اصلی در می آیند.



(امیرحسین برادران)

۷۴- گزینه ۳

از آنجا که دو جسم در فاصله یکسانی از عدسی قرار دارند، بنابراین بزرگنمایی عدسی برای دو جسم یکسان است. چون دو جسم در فاصله کانونی عدسی قرار دارند بنابراین بزرگنمایی بزرگتر از یک است و لذا جسمی که طول آن بزرگتر است، طول تصویر آن نیز بزرگتر است.

$$m = \frac{L'_A}{L_A} = \frac{L'_B}{L_B} \quad \frac{L_A = L_B + 4}{L'_A = L'_B + 5} \rightarrow \frac{L'_B + 5}{L_B + 4} = \frac{L'_B}{L_B}$$

$$\Rightarrow L_B L'_B + 4 L'_B = L_B L'_B + 5 L_B \Rightarrow \frac{L'_B}{L_B} = \frac{5}{4} \Rightarrow m = \frac{5}{4}$$

در یک عدسی همگرا زمانی که جسم در فاصله کانونی عدسی قرار دارد

بزرگنمایی از رابطه $m = \frac{f}{f-p}$ به دست می آید:

$$D = \frac{1}{f} \quad D = 4d \rightarrow f = \frac{1}{4} m = 25 \text{ cm}$$

$$m = \frac{f}{f-p} \quad \frac{f = 25 \text{ cm}}{m = \frac{5}{4}} \rightarrow \frac{5}{4} = \frac{25}{25-p} \Rightarrow 125 - 5p = 100$$

$$\Rightarrow p = 5 \text{ cm} \Rightarrow \text{فاصله دو جسم از یکدیگر} = 2p = 10 \text{ cm}$$

نکته: از داده های سوال می توان این طور نتیجه گیری کرد که طول تصویر

جسمی با طول ۴cm برابر ۵cm است. بنابراین بزرگنمایی برابر با $\frac{5}{4}$ است.

ایده آل به صورت متوالی با اجزای مدار بسته می شود بنابراین باید مقاومت آن بسیار کوچک (صفر) باشد تا باعث تغییر مقدار جریان نگردد.

(فرضیه رسولی)

۸۱- گزینه ۳

با توجه به نمودار و با استفاده از رابطه قانون اهم، R_A و R_B را به دست می آوریم:

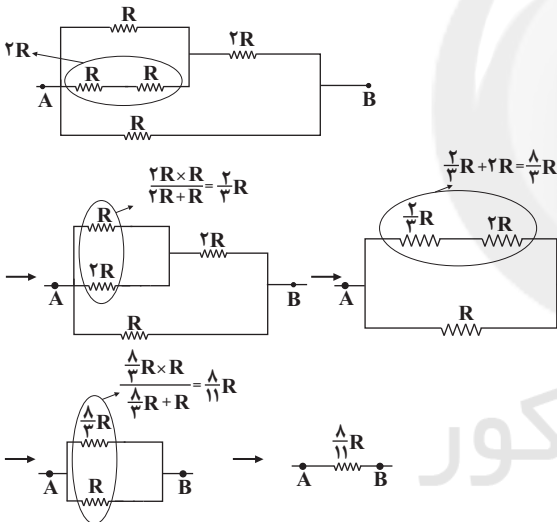
$$V = RI \rightarrow \begin{cases} I_A = I_B = I \\ V_A = 4V, V_B = 2V \end{cases} \rightarrow \begin{cases} R_A = \frac{4}{I} = 1\Omega \\ R_B = \frac{1}{I} \end{cases}$$

$$R_{eq} = R_A + R_B = 1 + \frac{1}{I} = 1 / 0.5\Omega$$

(امیرحسین برادران)

۸۲- گزینه ۳

مدار را ساده می کنیم و مقاومت معادل را به دست می آوریم:



(افشین مینو)

۸۳- گزینه ۴

ابتدا جریان عبوری از مقاومت R را به دست می آوریم:

$$I = \frac{V}{R} \quad \frac{V=300V}{R=250\Omega} \rightarrow I_1 = \frac{300}{250} = 1.2A$$

با توجه به قاعده انشعاب کیرشهوف، جریان عبوری از ولتسنج را محاسبه می کنیم:

$$I_1 + I_2 = I_{کل} \quad \frac{I_{کل} = 1/45A}{I_1 = 1/25A} \rightarrow I_2 = 1/45 - 1/25 = 0/25A$$

اکنون با استفاده از قانون اهم، مقاومت ولتسنج را به دست می آوریم:

$$RV = \frac{V}{I_V} \quad \frac{I_V = I_2 = 0/25A}{V=300V} \rightarrow R_V = \frac{300}{0/25} = 1200\Omega$$

(امیرحسین برادران)

۷۸- گزینه ۳

مطابق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر با تغییر انرژی جنبشی جسم است.

$$\Sigma W = \Delta K \quad \frac{\Sigma W = 10.8J, m = 2kg}{\Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)}$$

شتاب حرکت جسم و سرعت آن را محاسبه می کنیم:

$$\Sigma F = ma \Rightarrow F - mg = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} - g$$

$$v = at + v_0 \quad \frac{v_0 = 0}{a = \frac{F}{m} - g} \rightarrow v = \left(\frac{F}{m} - g\right)t$$

$$\Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \quad \frac{v = \left(\frac{F}{m} - g\right)t}{\Delta K = \frac{1}{2}m\left(\left(\frac{F}{m} - g\right)^2 t^2 - 0\right)}$$

$$\Delta K = \Sigma W \rightarrow \Delta K = \frac{1}{2}m\left(\frac{F}{m} - g\right)^2 (t_2^2 - t_1^2) = \Sigma W$$

$$\frac{1}{2} \times 2 \times \left(\frac{F}{2} - 10\right)^2 \times (4^2 - 2^2) = 10.8 \Rightarrow \left(\frac{F}{2} - 10\right)^2 = 9$$

$$\frac{F}{2} - 10 = 3 \Rightarrow F = 26N$$

(فاروق مردانی)

۷۹- گزینه ۴

با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی در نبود اصطکاک بین نقاط A و B داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B$$

$$\Rightarrow 0 + mgh_A = K_B + 0 \Rightarrow K_B = 20mg$$

پایستگی انرژی مکانیکی در نبود اصطکاک را بین نقاط A و C

می نویسیم، داریم:

$$E_A = E_C \Rightarrow K_A + U_A = K_C + U_C$$

$$\Rightarrow 0 + mgh_A = K_C + mgh_C \Rightarrow 20mg = K_C + 16mg$$

$$\Rightarrow K_C = 4mg$$

$$\frac{K_B}{K_C} = \frac{20mg}{4mg} = 5$$

فیزیک ۳

۸۰- گزینه ۱

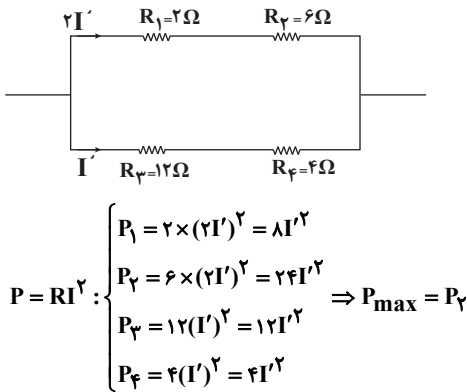
(مهم آکبری)

چون ولتسنج ایده آل به صورت موازی با اجزای مدار بسته می شود باید جریانی از آن عبور نکند تا بتواند اختلاف پتانسیل واقعی دو سر اجزای مدار را نشان دهد. لذا مقاومت آن باید بسیار بزرگ (بی نهایت) باشد، از طرفی آمپرسنج

$R_{۱,۲}$ و $R_{۳,۴}$ با هم موازی هستند پس دارای ولتاژ برابر هستند:

$$V_{۱,۲} = V_{۳,۴} \Rightarrow \Delta I_1 = 16 I_2 \Rightarrow I_1 = 2 I_2$$

حال به محاسبه توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها می‌پردازیم:



(فسرو ارغوانی فرد)

۸۷- گزینه «۴»

مولدهای \mathcal{E}_1 و \mathcal{E}_2 در خلاف جهت \mathcal{E}_3 قرار دارند و چون $\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 > \mathcal{E}_3$ است، جهت جریان در مدار ساعتگرد می‌باشد:

$$I = \frac{\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_3}{R_{eq} + \Sigma r} = \frac{12 + 10 - 7}{2 + 4 + 1 + 2 + 1} = 1 / 5 \text{ A}$$

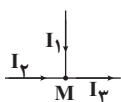
حال از A به طرف B در خلاف جهت جریان در مدار حرکت می‌کنیم و تغییر پتانسیل هر جزء را می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} V_A + IR_1 - \mathcal{E}_1 + IR_1 + IR_2 &= V_B \\ \Rightarrow V_A + 1/5 \times 2 - 12 + 1/5 \times 1 + 1/5 \times 4 &= V_B \\ V_A - V_B &= 1/5 \text{ V} \end{aligned}$$

(پریناز رادمهر)

۸۸- گزینه «۳»

طبق قاعده انشعاب کیرشهوف داریم:



$$\begin{aligned} V_M - \mathcal{E}_1 - I_2 r_1 - I_3 R_2 - I_3 R_3 &= V_E \\ V_M - 8 - 3 \times 1 - 3 \times 1 - 3 \times 2 &= 0 \Rightarrow V_M = 20 \text{ V} \end{aligned}$$

(مهروی میراب زاده)

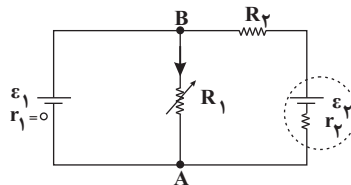
۸۹- گزینه «۴»

نمودار توان خروجی (مفید) برحسب جریان عبوری به صورت یک سهمی است. با توجه به رابطه $P_{\text{مفید}} = \mathcal{E}I - rI^2$ در دو حالت توان مفید برابر با صفر

(امیرحسین برادران)

۸۴- گزینه «۳»

با توجه به این که $r_1 = 0$ است، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 برابر با \mathcal{E}_1 و ثابت است. بنابراین توان مصرفی آن مطابق رابطه $P_1 = \frac{\mathcal{E}_1^2}{R_1}$ با افزایش مقدار R_1 کاهش می‌یابد.



مطابق شکل بالا اختلاف پتانسیل نقاط A و B ثابت و برابر با \mathcal{E}_1 است. با فرض آن که جریان در شاخه راست به صورت پادساعتگرد و از A به B باشد، جریان عبوری از مقاومت R_2 را به دست می‌آوریم، داریم:

$$V_A - I_2 r_2 + \mathcal{E}_2 - I_2 R_2 = V_B \xrightarrow{V_B - V_A = \mathcal{E}_1} I_2 = \frac{\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1}{R_2 + r_2}$$

با توجه به رابطه فوق، جریان عبوری از R_2 مستقل از مقدار R_1 است، بنابراین با تغییر مقاومت R_1 توان مصرفی مقاومت R_2 تغییر نمی‌کند.

دقت کنید که اگر جهت جریان در شاخه راست را به صورت ساعتگرد از B به A بگیریم نیز به رابطه $I_2 = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{R_2 + r_2}$ می‌رسیم که باز هم همان نتیجه را در پی دارد.

(اسماعیل امام)

۸۵- گزینه «۱»

ابتدا با کمک توان مصرفی در مقاومت ۳ اهمی جریان مدار را محاسبه می‌کنیم.

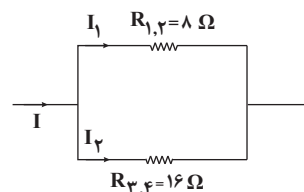
$$\begin{aligned} P &= RI^2 \Rightarrow 12 = 2I^2 \Rightarrow I = 2 \text{ A} \\ P &= rI^2 \Rightarrow 1 = r(2)^2 \Rightarrow r = 0.25 \Omega \\ I &= \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 2 = \frac{\mathcal{E}}{2 + 2/75 + 0.25} \Rightarrow \mathcal{E} = 14 \text{ V} \end{aligned}$$

(اسمان کرمی)

۸۶- گزینه «۲»

ابتدا سهم هر شاخه از جریان را مشخص می‌کنیم:

برای این کار مقاومت معادل در هر شاخه را حساب می‌کنیم:

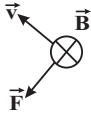




(فامر پوختاری)

۹۲- گزینه «۳»

ابتدا با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیرو را مشخص می‌کنیم.



اما چون الکترون دارای بار منفی است، باید جهت \vec{F} را برعکس کنیم؛
اکنون اندازه \vec{F} را به دست می‌آوریم:

$$F = qvB \sin \alpha$$

$$\alpha = 90^\circ \rightarrow F = 1/6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^5 \times 0/2 = 1/6 \times 10^{-14} \text{ N}$$

(ویدر میر آباری)

۹۳- گزینه «۳»

سیم C باید در مکانی قرار گیرد که میدان مغناطیسی برآیند حاصل از جریان سیم‌های A و B صفر گردد. داریم:

$$\frac{\mu_0 I_A}{2\pi d_A} = \frac{\mu_0 I_B}{2\pi d_B} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{d_A}{d_B} \Rightarrow \frac{d_A}{d_B} = \frac{1}{2} \quad (I)$$

$$d_A + d_B = 1 \text{ m} \quad (II)$$

$$\begin{cases} d_A = \Delta m \Rightarrow A \text{ سیم از} \\ d_B = 1 \text{ m} \Rightarrow B \text{ سیم از} \end{cases}$$

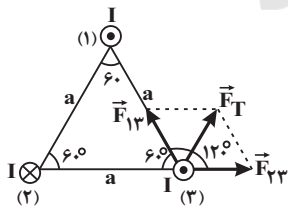
(فاروق مردانی)

۹۴- گزینه «۱»

منشأ خاصیت مغناطیسی اتم علاوه بر چرخیدن الکترون به دور هسته، چرخیدن الکترون به دور خودش نیز می‌باشد.

(فاروق مردانی)

۹۵- گزینه «۱»



$$F_{23} = F_{13} = \frac{LI\mu_0}{2\pi a} = \frac{I^2\mu_0}{2\pi a}$$

$$F_T = 2F_{13} \cos \frac{\theta}{2} = 2 \frac{I^2\mu_0}{2\pi a} \cos 60^\circ \Rightarrow F_T = \frac{I^2\mu_0}{\pi a}$$

طبق قاعده دست راست، جهت نیروی برآیند مطابق گزینه «۱» است.

نکته: سیم‌هایی که جریان‌های هم‌جهت و موازی دارند همدیگر را جذب می‌کنند و سیم‌هایی که جریان‌های موازی و خلاف جهت دارند همدیگر را دفع می‌کنند.

می‌شود. اول زمانی که مقاومت خارجی صفر باشد، دوم زمانی که مقاومت خارجی بی‌نهایت باشد.

$$P_{\text{مفید}} = \varepsilon I - rI^2 = I(\varepsilon - rI)$$

$$P_{\text{مفید}} = 0 \rightarrow \begin{cases} I = 0 \Rightarrow R_{\text{خارجی}} = \infty \\ \varepsilon - rI = 0 \Rightarrow \varepsilon = rI \rightarrow R_{\text{خارجی}} = 0 \end{cases}$$

در حالتی که مقاومت خارجی صفر است، جریان عبوری از مولد برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r} \xrightarrow{R_{\text{eq}} = 0} I = \frac{\varepsilon}{r} \xrightarrow{I = \Delta A} \frac{\varepsilon}{r} = \Delta A$$

اکنون بیشینه توان خروجی مولد را به دست می‌آوریم، داریم:

$$P = P_{\text{max}} \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{2r}} P_{\text{max}} = \varepsilon \left(\frac{\varepsilon}{2r}\right) - r \left(\frac{\varepsilon}{2r}\right)^2 = \frac{\varepsilon^2}{4r}$$

$$\frac{\frac{\varepsilon}{r} = \Delta A}{P_{\text{max}} = 20 \text{ W}} \rightarrow 20 = \frac{\Delta}{4} \varepsilon \Rightarrow \varepsilon = 16 \text{ V} \xrightarrow{\frac{\varepsilon}{r} = \Delta A} r = \frac{16}{5} \Omega$$

اکنون مقاومت معادل (دو مقاومت موازی 1Ω و 4Ω) را به دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{1} + \frac{1}{4} \Rightarrow R_{\text{eq}} = \frac{4}{5} \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r} \xrightarrow{R_{\text{eq}} = \frac{4}{5} \Omega, \varepsilon = 16 \text{ V}} I = \frac{16}{\frac{4}{5} + \frac{16}{5}} = 4 \text{ A}$$

$$P_{\text{مصرفی}} = R_{\text{eq}} I^2 \rightarrow P_{\text{مصرفی}} = \frac{4}{5} \times 16 = 12.8 \text{ W}$$

(مهمر اسری)

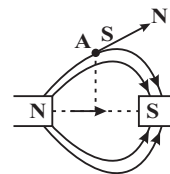
۹۰- گزینه «۲»

قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی آن منطبق نیستند. از طرفی شواهد زمین‌شناختی نشان می‌دهد که جهت میدان مغناطیسی زمین در بازه‌های زمانی نامنظم 10^4 تا 10^6 سال به‌طور کامل وارون می‌شود.

(مسین ناصی)

۹۱- گزینه «۲»

چون قطب N قوی‌تر است خطوط میدان مشابه شکل زیر است:



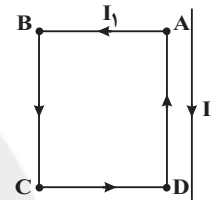
۹۶- گزینه «۴»

(افسان کریمی)

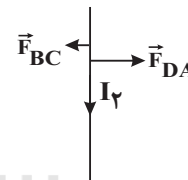
با توجه به نام گذاری قاب مستطیلی شکل، در شکل زیر جریان عبوری از قطعه‌های AB و CD روی سیم راست میدان مغناطیسی ایجاد نمی‌کنند. بنابراین نیروی حاصل از آن‌ها صفر است.

قطعه DA: جریان عبوری از قطعه DA با جریان عبوری از سیم راست خلاف جهت یکدیگرند. بنابراین نیروی رانشی (به سمت راست) به سیم I_۲ وارد می‌کند.

قطعه BC: جریان عبوری از قطعه BC با جریان عبوری از سیم راست هم جهت است؛ بنابراین نیروی رانشی (به سمت چپ) وارد می‌کند.



به دلیل نزدیکی قطعه سیم DA به سیم راست نیروی وارد بر سیم حامل جریان I_۲ از طرف قطعه سیم DA از نیروی وارد بر سیم حامل جریان I_۲ از طرف قطعه سیم BC بیش تر است، پس در نهایت به سیم I_۲ به سمت راست نیرو وارد می‌شود.



۹۷- گزینه «۲»

(حامد پوختاری)

اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه $B_1 = \frac{\mu_0}{2} N \frac{I}{R}$

$$\frac{N = \frac{L}{2\pi R}}{R = 0.15m, L = 2.0m} \rightarrow B_1 = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{2.0}{0.15} \times \frac{9}{0.15}$$

$$\Rightarrow B_1 = 8 \times 10^{-4} T \Rightarrow B_1 = 8G$$

اندازه میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیمولوله $B_2 = \mu_0 \frac{N'I'}{l}$

$$\frac{N' = \frac{L}{2\pi R'}}{R' = 0.05m} \rightarrow B_2 = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{2.0}{0.1\pi \times 0.05} \times 5 = 16 \times 10^{-4} T$$

$$\Rightarrow B_2 = 16G \Rightarrow B_2 - B_1 = 8G$$

۹۸- گزینه «۴»

(فاروق مردانی)

$$B_A = \frac{\mu_0 N_A I_A}{L_A} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1000 \times 20}{1} = 8\pi \times 10^{-4} T = 8\pi G \quad \leftarrow \text{جهت}$$

$$B_B = \frac{\mu_0 N_B I_B}{L_B} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 125 \times 8}{1} = 4\pi \times 10^{-4} T = 4\pi G \quad \rightarrow \text{جهت}$$

جهت میدان مغناطیسی برابند ←

$$B_T = B_A - B_B = 8\pi - 4\pi \Rightarrow B_T = 4\pi G$$

۹۹- گزینه «۱»

(امیرضیاء برادران)

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در هر لحظه عمود بر بردار سرعت ذره است. بنابراین، نیروی مغناطیسی عمود بر جابه‌جایی ذره در هر لحظه است. پس کار نیروی میدان مغناطیسی روی ذره صفر است. مطابق قضیه کار و انرژی داریم:

$$W_B = F_B d \cos \theta \xrightarrow{\theta=90^\circ} W_B = 0$$

$$\Sigma W_T = \Delta K \xrightarrow{W_B=0, W_E=E|q|d} W_E = \Delta K$$

$$\frac{\Delta K = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2}{v_0=0, W_E=E|q|d} \rightarrow E|q|d = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v^2 = \frac{2E|q|d}{m}$$

$$\frac{E = 3000 \frac{N}{C}, m = 1.5mg = 1.5 \times 10^{-6} kg}{q = 2mC = 2 \times 10^{-3} C, d = 2.0cm = 0.02m} \rightarrow$$

$$v^2 = \frac{2 \times 3000 \times 2 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-2}}{1.5 \times 10^{-6}} = 16 \times 10^4$$

$$\Rightarrow v = 400 \frac{m}{s}$$

$$F_B = qvB \sin \theta \xrightarrow{\theta=90^\circ} F_B = qvB$$

$$\frac{v = 400 \frac{m}{s}}{q = 2 \times 10^{-3} C, B = 4T} \rightarrow F_B = 2 \times 10^{-3} \times 400 \times 4 = 3.2 N$$



شیمی پیش دانشگاهی

۱۰۰- گزینه «۳»

(یاسین عطیمی نژاد)

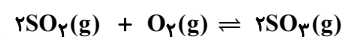
بررسی عبارت‌های نادرست:

- (۱) واکنش مورد نظر یک واکنش تعادلی ناهمگن (شامل ۲ فاز) است.
 (۲) دقت شود لزومی ندارد غلظت تعادلی دو ماده با هم برابر شود؛ بلکه این غلظت‌ها در این شرایط، ثابت می‌ماند.
 (۴) طبق متن کتاب درسی مجسمه مرمین حضرت داوود (ع) تا به امروز تغییر محسوسی نداشته است.

۱۰۱- گزینه «۲»

(یاسین عطیمی نژاد)

$$? \text{ mol SO}_2 = 28 / 64 \text{ g SO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{64 \text{ g SO}_2} = 0.4375 \text{ mol SO}_2$$



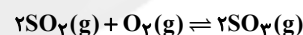
غلظت آغازی	۰/۳	۰/۲	۰
تغییر غلظت	-۲x	-x	+۲x
غلظت تعادلی	۰/۳-۲x	۰/۲-x	۲x

$$\text{مجموع غلظت مواد گازی} = 0.3 - 2x + 0.2 - x + 2x = 0.5 - x = 0.4 \Rightarrow x = 0.1$$

$$\Rightarrow K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]} = \frac{(0.2)^2}{(0.1)^2 (0.1)} = 40 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱۰۲- گزینه «۴»

(میرفسن حسینی)



هنگامی که واکنش در جهت برگشت جابه‌جا شود، یعنی رابطه $Q > K$ برقرار می‌باشد.

حجم ظرف را برابر با عدد a می‌گیریم:

$$Q = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]} = \frac{(\frac{2}{a})^2}{(\frac{2}{a})^2 \times \frac{1}{a}} = a$$

$$\begin{cases} Q = a \\ K = 280 \end{cases} \Rightarrow Q > K = 280 \Rightarrow \text{باشد. } 280 \text{ L}$$

تنها در گزینه «۴» $a > 280$ وجود دارد.

۱۰۳- گزینه «۳»

(شاهر رواج)

ابتدا مقدار Q را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = \frac{[\text{C}]^2}{[\text{A}][\text{B}]^2} = \frac{(0.2)^2}{0.1 \times (0.2)^2} = 50 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-2}$$

بنابراین $Q > K$ است؛ پس برای برقراری تعادل، واکنش باید در جهت برگشت جابه‌جا شود یا به عبارت بهتر، واکنش برگشت در مقایسه با واکنش رفت باید سرعت بیشتری داشته باشد. (از آن جایی که غلظت هیچ‌یک از

مواد شرکت‌کننده صفر نمی‌باشد، سرعت واکنش در جهت رفت و برگشت مخالف صفر است.)

۱۰۴- گزینه «۳»

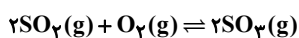
(عبدالرشید بله)

$$2 \text{ mol SO}_2 \times \frac{2 \text{ mol SO}_3}{2 \text{ mol SO}_2} = 2 \text{ mol SO}_3$$

$$100 \times \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = \text{بازده درصدی}$$

$$20 = \frac{\text{مقدار عملی}}{2} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی} = 0.4 \text{ mol SO}_3$$

حجم سامانه یک لیتر می‌باشد پس غلظت مولی و تعداد مول باهم برابرند.



مول اولیه	۲	m	۰
تغییر مول	-۲x	-x	۲x
غلظت تعادلی	۲-۲x	m-x	۲x

$$2x = 0.4 \Rightarrow x = 0.2$$

$$[\text{SO}_2] = 2 - 2x = 1.6$$

$$[\text{O}_2] = m - 0.2$$

$$[\text{SO}_3] = 0.4$$

$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]}$$

$$\Rightarrow 0.01 = \frac{(0.4)^2}{(1.6)^2 \times (m - 0.2)} \Rightarrow m = 6/45$$

۱۰۵- گزینه «۳»

(رضا اکبری)

در صورت تغییر دما، K تغییر می‌کند و بر اثر تغییر K ، تعادل به هم می‌خورد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه اول: مثلاً در مورد تعادل $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ درست نیست.

گزینه دوم: به طور کلی افزودن یک ماده، تعادل را در جهت مصرف آن جابه‌جا می‌کند.

گزینه چهارم: در این صورت، مقدار K افزایش می‌یابد.

۱۰۶- گزینه «۳»

(سپهر کاظمی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) با افزایش فشار، واکنش در جهت مول‌گازی کمتر یعنی در جهت رفت پیشرفت می‌کند.

(۲) با توجه به اینکه مول‌گازی در دو طرف واکنش یکسان است، با تغییر حجم یا فشار تغییری در جهت پیشرفت واکنش ایجاد نمی‌شود.



۴) درست. از آنجایی که طبق قانون پایستگی جرم، جرم کل مواد در واکنش ثابت می‌ماند و همچنین از آنجایی که حجم ظرف واکنش نیز ثابت است، پس در سراسر زمان انجام واکنش چگالی مخلوط گازها ثابت می‌ماند.

۱۱۱- گزینه ۲»

(علی نوری زاده)

در این واکنش چون با افزایش فشار واکنش در جهت رفت جابه‌جا شده است، واکنش در جهت مول‌گازی کمتر جابه‌جا شده، در نتیجه $a > b + c$ و چون واکنش تعادلی، برگشت‌پذیر است و $\Delta S < 0$ لذا ΔH باید کوچکتر از صفر باشد.

طبق رابطه ثابت تعادل $K = \frac{[B]^b [C]^c}{[A]^a}$ گزینه ۳ درست نمی‌باشد.

با انتقال واکنش به ظرف بزرگتر واکنش در جهت مول‌گازی بیشتر جابه‌جا می‌شود، یعنی در جهت برگشت. (رد گزینه ۴)

۱۱۲- گزینه ۳»

(میرحسن حسینی)

نادرستی گزینه ۱: تغییر فشار بر ثابت تعادل بی‌اثر است و فقط تغییر دما ثابت تعادل را تغییر می‌دهد.

نادرستی گزینه ۲: در اثر افزایش فشار یا کاهش حجم، غلظت همه گونه‌های گازی افزایش پیدا خواهد کرد.

درستی گزینه ۳: کاهش فشار یا افزایش حجم، تعادل را در جهت مول‌های گازی بیشتر جابه‌جا می‌کند و از طرفی سبب کاهش غلظت همه گونه‌های گازی خواهد شد. نادرستی گزینه ۴:

$$[SO_2]_1 = \frac{0.32 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0.032 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[SO_2]_2 = \frac{0.30}{7.75} \approx 0.039 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{[SO_2]_2}{[SO_2]_1} \approx 1.2$$

۱۱۳- گزینه ۲»

(مسعود پعفری)

عبارت «آ»: واکنش مورد نظر گرماده است، مطابق اصل لوشاتلیه کاهش دما منجر به جابه‌جایی تعادل در جهت رفت می‌شود.

عبارت «ب»: با توجه به این‌که واکنش گرماده است و دما کاهش پیدا کرده، K افزایش یافته است، بنابراین مقدار K در T_4 بزرگتر از T_1 می‌باشد.

۳) با کاهش فشار، تعادل در جهت مول‌گازی بیشتر یعنی در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

۴) با کاهش حجم، تعادل در جهت مول‌گازی کمتر یعنی در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

۱۰۷- گزینه ۱»

(رضا اکبری)

این تعادل گرماگیر می‌باشد و در صورت افزایش دما، به سمت راست جابه‌جا می‌شود. همچنین تغییر دما باعث تغییر مقدار K می‌شود و آن را افزایش می‌دهد.

۱۰۸- گزینه ۴»

(مسعود پارسا فراهانی)

از آنجا که با کاهش حجم، غلظت افزایش می‌یابد، با افزایش غلظت همه مواد سرعت واکنش‌های رفت و برگشت افزایش می‌یابد که افزایش سرعت واکنش برگشت بیشتر است، پس از آن به تدریج سرعت واکنش رفت افزایش و برگشت کاهش می‌یابد تا دوباره با هم برابر شده و تعادل جدید برقرار شود.

۱۰۹- گزینه ۳»

(مسعود پعفری)

عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست هستند.

عبارت «آ»: واکنش مورد نظر گرماده بوده و با افزایش میانگین انرژی جنبشی ذرات (افزایش دما) در جهت برگشت جابه‌جا شده و موجب پررنگ‌تر شدن محلول می‌شود.

عبارت «ب»: مطابق اصل لوشاتلیه اگر عاملی موجب برهم زدن تعادل شود، سامانه در جهتی جابه‌جا می‌شود که تا آن‌جا که امکان دارد اثر آن را از بین ببرد. عبارت «پ»: اگر با افزایش دما، ثابت تعادل کاهش یابد واکنش گرماده بوده و $\Delta S < 0$ دارد. پس واکنش برگشت با افزایش آنتروپی همراه است.

۱۱۰- گزینه ۴»

(سیرسحاب اعرابی)

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست. با افزودن آب خالص، غلظت $CuSO_4(aq)$ همانند $Al_2(SO_4)_3(aq)$ کاهش می‌یابد؛ اما چون که تاثیر آن در ثابت تعادل بیش‌تر است، پس Q را بزرگ‌تر از K می‌کند و واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

۲) نادرست. غلظت تعادلی $ZnSO_4(aq)$ برابر $5 CuSO_4(aq)$ می‌باشد، نه در تمام طول واکنش.

۳) نادرست. با وارد کردن N_2O_4 ، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و از آنجایی که واکنش رفت گرماگیر است، پس گرما مصرف می‌شود و دمای سامانه کاهش می‌یابد.



با استفاده از جرم مواد جامد، مقدار x را به دست می آوریم:

$$(0/8 - x) \times 74 + 58x = 49/6 \Rightarrow x = 0/6 \text{ mol}$$

$$[\text{CO}] = 0/65 - 0/6 = 0/05 \text{ mol.L}^{-1}, [\text{CO}_2] = 0/6 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} = \frac{0/6}{0/05} = 12$$

(سیر رضا رضوی)

۱۱۷- گزینه «۴»

هر ۴ مورد نادرست هستند.

دلیل نادرستی هر مورد:

مورد (آ) ثابت تعادل بزرگ نشان از پیشرفت زیاد واکنش است و دلیلی مبنی بر سریع بودن واکنش نمی باشد.

مورد (ب) قسمت اول این مورد صحیح است و واکنشها در سامانه باز به تعادل نمی رسند، اما این واکنش در هر ۲ جهت انجام می شود و نمی توان گفت فقط در جهت رفت انجام می شود.

مورد (پ) واکنش تجزیه کلسیم کربنات در دمای 25°C ثابت تعادل بسیار کوچکی دارد و به همین دلیل این واکنش در دمای معمولی انجام نمی شود.

مورد (ت) در واکنشهایی با K بسیار بزرگ، پیشرفت تقریباً به طور کامل است اما نمی توان گفت همه واکنش دهندهها به طور کامل مصرف می شوند زیرا ممکن است از واکنش دهندهای مقدار اضافی داشته باشیم، ولی می توان گفت واکنش دهنده محدود کننده تقریباً کامل مصرف می شود.

(حسن رمضانی کوکند)

۱۱۸- گزینه «۴»

$$Q = \frac{[\text{C}]^2}{[\text{A}]^2[\text{B}]} = \frac{(\frac{2}{V})^2}{(\frac{2}{V})^2(\frac{2}{V})} = \frac{V}{2}$$

اگر $Q > K$ باشد تعادل در جهت برگشت پیش می رود، پس:

$$\frac{V}{2} > 4 \Rightarrow V > 8$$

(مهمرسین مهبوبیان)

۱۱۹- گزینه «۳»

افزودن کاتالیزگر تنها زمان رسیدن به تعادل را تسریع می کند و موجب جابه جایی تعادل نمی شود. با افزایش فشار (کاهش حجم) غلظت هر دو ماده افزایش می یابد (یعنی پررنگ تر شدن مخلوط)

(یاسین عظیمی نژاد)

۱۲۰- گزینه «۳»

همانطور که از نمودار مشخص است غلظت همه گونه های شرکت کننده در واکنش در لحظه اعمال تغییر کاهش پیدا کرده است و بعد از آن غلظت SO_2 و O_2 رو به افزایش و غلظت SO_3 رو به کاهش است. این شرایط را ما زمانی مشاهده می کنیم که حجم ظرف را افزایش داده باشیم. در این شرایط به دلیل افزایش حجم، غلظت همه گونهها کم می شود و سپس به دلیل کاهش فشار تعادل در جهتی جابه جا می شود که شمار مولهای گازی بیشتر است.

عبارت «پ»: واکنش در جهت رفت جابه جا می شود و تا قبل از رسیدن به تعادل سرعت رفت بیش تر از سرعت برگشت است.

عبارت «ت»: در صورت افزایش فشار سیستم نیز، واکنش در جهت رفت جابه جا می شود.

(مهمرسین مهبوبیان)

۱۱۴- گزینه «۲»

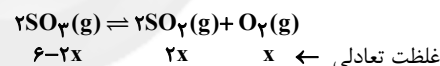
$$K = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]} \Rightarrow 4 = \frac{x^2}{\frac{2}{2} \times \frac{8}{2}} \Rightarrow x = 8 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]} \Rightarrow 4 = \frac{(\lambda+x) \times (\lambda+x)}{(\frac{\lambda-x}{2}) \times (\frac{\lambda-x}{2})} \Rightarrow 2 = \frac{\lambda+x}{\lambda-x}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\lambda}{3} \Rightarrow \begin{cases} [\text{CO}'] = \frac{\lambda-\lambda}{2} \approx 2/67 \\ [\text{H}_2'] = \frac{\lambda+\lambda}{2} \approx 5/33 \end{cases}$$

(فاصل قهرمانی فرور)

۱۱۵- گزینه «۴»



بازده درصدی نشان می دهد که ۶۰ درصد از واکنش دهنده به فراوردهها تبدیل شده است.

$$2x = 3/6 \Rightarrow \begin{cases} \text{mol SO}_3 = 2/4 \\ \text{mol SO}_2 = 3/6 \\ \text{mol O}_2 = 1/8 \end{cases}$$

$$\text{مجموع مولهای گازی} = 2/4 + 3/6 + 1/8 = 7/8$$

(حسن عیسی زاده)

۱۱۶- گزینه «۲»

$$? \text{ mol NiO} = 59 / 2 \text{ g NiO} \times \frac{1 \text{ mol NiO}}{74 \text{ g NiO}} = 0/8 \text{ mol NiO}$$

$$? \text{ mol CO} = 18 / 2 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} = 0/65 \text{ mol CO}$$

NiO(s)	+	CO(g)	\rightleftharpoons	Ni(s)	+	CO ₂ (g)
0/8 mol		0/65 mol		•		•
-x		-x		+x		+x
0/8 - x		0/65 - x		x		x



شیمی ۲

۱۲۱- گزینه ۲»

(معمد عقیمیان زواره)

افزایش فشار (کاهش حجم ظرف) در دمای ثابت باعث جابه‌جایی این تعادل در جهت تولید SO_3 شده است، بنابراین شمار مول‌های $\text{SO}_3(\text{g})$ در تعادل ۲ برابر $0/70$ می‌باشد.
به دلیل یکسان بودن ضرایب استوکیومتری SO_2 و SO_3 میزان افزایش مول‌های SO_3 با میزان کاهش مول‌های SO_2 یکسان است، یعنی شمار مول‌های SO_2 در تعادل ۲ برابر $0/30$ می‌باشد.
جهت جابه‌جایی تعادل به سمت تولید SO_3 نشان می‌دهد که با کاهش حجم ظرف، در ابتدا مقدار Q کاهش می‌یابد.

۱۲۲- گزینه ۱»

(مسعود علوی امامی)

فقط مورد «پ» نادرست است.
ب) مطابق فکر کنید صفحه ۵۵، در فشار 4000 اتمسفر درصد مولی آمونیاک در مخلوط نزدیک به 100% است.
پ) ایجاد جرقه در مخلوطی از گازهای H_2 و N_2 منجر به انجام واکنش نمی‌شود.

۱۲۳- گزینه ۲»

(مسعود بیغری)

B تعداد مول $B = \frac{1}{3} \times 6 = 2 \text{ mol}$
 A تعداد مول $A = \frac{1}{4} \times 4 = 2 \text{ mol}$
با توجه به مقادیر مواد شرکت کننده و در تعادل بودن واکنش، مقدار K را محاسبه می‌کنیم.

$$K = \frac{[C][D]}{[A][B]} = \frac{4 \times 6}{2 \times 2} = 6$$

می‌خواهیم با اضافه کردن D موجب برهم زدن تعادل و جابه‌جایی تعادل به سمت چپ شویم.

فرض می‌کنیم y مول D به ظرف اضافه شده است.

	$A(\text{g}) + B(\text{g}) \rightleftharpoons C(\text{g}) + D(\text{g})$			
غلظت آغازی	۲	۲	۴	۶
تغییر	x	x	$-x$	$+y - x$
غلظت پایانی	$2+x$	$2+x$	$4-x$	$6+y-x$

$$4 - x = \frac{y \cdot 5}{100} \Rightarrow x = 1$$

$$[A] = [B] = 2 + x = 3, [C] = 3, [D] = 5 + y$$

توجه شود از آنجایی که حجم ظرف $1L$ است، تعداد مول با غلظت برابر است.

$$K = \frac{[C][D]}{[A][B]} \Rightarrow 6 = \frac{3 \times (5 + y)}{3 \times 3} \Rightarrow y = 13 \text{ mol (مول D اضافه شده)}$$

۱۲۴- گزینه ۲»

(امیرعلی برفور راریون)

در این آزمایش رادرفورد، حدود یک عدد از هر بیست هزار عدد ذره آلفا با زاویه بیش از 90° از مسیر اولیه منحرف شدند که این موضوع، نشان از کوچکی هسته و جرم بسیار زیاد آن دارد.

۱۲۵- گزینه ۱»

(امیر قاسمی)

پنج سال پیش از آن که رادرفورد از پروتون سخنی به میان آورد، موزلی یکی از دانشجویان وی که روی تولید پرتوهای X مطالعه می‌کرد، به نتایج جالبی دست یافته بود. رادرفورد با استفاده از این نتایج توانست مقدار بار مثبت هسته برخی از اتم‌ها را تعیین کند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: به پروتون یا نوترون، نوکلئون یا ذره‌سازنده هسته می‌گویند.
گزینه «۳»: نظریه دالتون نقطه آغازی برای مطالعه دقیق‌تر و عمیق‌تر ساختار و رفتار (خواص) ماده بود.
گزینه «۴»: اگر کلمه‌ی «هسته‌ای» را حذف کنیم، جمله درست خواهد شد.

۱۲۶- گزینه ۴»

(یاسین عقیمی نژاد)

از آنجایی که شمار الکترون‌ها در X^- برابر 36 است، بنابراین شمار پروتون عنصر X برابر 35 است، حال داریم:

$$\text{عدد جرمی ایزوتوپ سنگین} \rightarrow A = 2 \times 35 + 11 = 81$$

$$\overline{M} = \frac{M_1 \alpha_1 + M_2 \alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \Rightarrow 80/6 = \frac{81 \times 80 + M_2 \times 20}{100}$$

$$\Rightarrow M_2 = 79 \Rightarrow n = A - p = 79 - 35 = 44$$

۱۲۷- گزینه ۲»

(میلاد کریمی)

اوربیتال‌هایی که در یک زیرلایه قرار دارند، هم‌انرژی هستند. یک لایه می‌تواند متشکل از چندین زیرلایه با انرژی‌های متفاوت می‌باشد.

۱۲۸- گزینه ۳»

(شهرزاد حسین‌زاده)

برای اینکه زیرلایه $4f$ الکترون بگیرد، حتماً قبل آن زیرلایه $6s$ پر شده است، پس حداقل 6 لایه الکترونی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: براساس آرایش الکترونی درست است: $[\text{Ar}]\text{d}^1 \text{s}^1$
(زیرلایه $5s^1$ بیش‌ترین n را دارد و نیمه‌پر است).

گزینه «۲»: آرایش الکترونی اتم A به صورت $[\text{Ar}]\text{d}^2 \text{s}^2$ است. با از دست دادن 3 الکترون، گونه A^{3+} شامل 8 زیرلایه می‌باشد که از الکترون پر شده است.

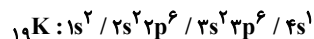
گزینه «۴»: آرایش گونه خنثی به صورت $[\text{Ar}]\text{d}^5 \text{s}^1$ است. برای تعیین آرایش الکترونی یون یک بار مثبت، الکترون موجود در زیرلایه $5s$ را جدا می‌کنیم؛ به این ترتیب یون A^+ چهارلایه الکترونی دارد.



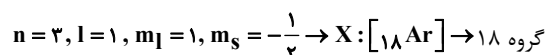
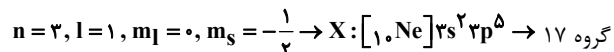
۱۲۹- گزینه «۲»

(امیرعلی برفور/اریون)

آرایش الکترونی پتاسیم به صورت زیر است:



شانزدهمین الکترون پتاسیم دارای اعداد کوانتومی $n=3, l=1, m_l=1, m_s=-\frac{1}{2}$ می باشد. بنابراین آخرین الکترون اتم X می تواند یکی از دو حالت زیر باشد:



۱۳۰- گزینه «۳»

(سیدرضا رضوی)

جاهای خالی جدول مندلیف متعلق به عناصری بود که هنوز کشف نشده بودند و مندلیف خواص بیش تر آن ها را به درستی تعیین کرد. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۱»: به طور کلی در جدول مندلیف، عناصر برحسب افزایش جرم اتمی کنار هم قرار گرفته بودند.

گزینه «۲»: اکا آلومینیم یا همان گالیم فلزی با نقطه ذوب 30°C درجه سانتی گراد است و در کف دست به آرامی ذوب می شود.

گزینه «۴»: یکی از اصول مهم جدول مندلیف این بود که عناصر یک گروه (ستون) خواص فیزیکی و شیمیایی مشابه داشته باشند.

۱۳۱- گزینه «۳»

(سعید نوری)

موارد ب، پ و ت صحیح هستند. بررسی عبارت نادرست:

عبارت «آ» در گروه ۱۳ و ۱۴ جدول تناوبی الکترونگاتیوی از بالا به پایین کم نمی شود و روند منظمی ندارد.

۱۳۲- گزینه «۲»

(سید طاهه مصطفوی)

عناصر واسطه داخلی به دو دسته لانتانیدها و آکتینیدها تقسیم بندی می شوند. لانتانیدها عناصر ۵۷ تا ۷۰ جدول تناوبی هستند که فلزاتی براق با واکنش پذیری قابل توجهی می باشند. لانتانیدها در دوره ششم جدول جای دارند و زیر لایه ۴f آن ها در حال پر شدن است. آکتینیدها عناصر ۸۹ تا ۱۰۲ جدول تناوبی هستند که در این عناصر ساختار هسته نسبت به آرایش الکترونی از اهمیت کاربردی بیش تری برخوردار است. این عناصر در دوره هفتم جدول جای دارند و زیر لایه ۵f آنها در حال پر شدن است و از مشهورترین آن ها (اورانیم) برای تولید برق در نیروگاه ها استفاده می شود. عمر هسته این عناصر به قدری کوتاه است که هر مقدار از این عناصر که در زمان پیدایش زمین تشکیل شده است، به جز اورانیوم و توریم، تاکنون متلاشی شده است.

۱۳۳- گزینه «۴»

(مسعود یغفری)

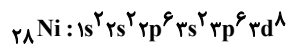
M, N و O به ترتیب $33As, 34Se$ و $35Br$ هستند که هر سه، با تشکیل آنیون، می توانند به آرایش الکترونی پایدار عنصر P برسند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: J, K گوگرد (S) می باشد که در دمای اتاق جامد است.

گزینه «۲»: در گروه دوم، واکنش پذیری از بالا به پایین افزایش می یابد، پس T نسبت به عناصر بالاتر از خود، واکنش پذیری بیش تری دارد.

گزینه «۳»: R ، نیکل با عدد اتمی ۲۸ است که آرایش الکترونی Ni^{2+} به صورت زیر است:



۱۳۴- گزینه «۱»

(سعید نوری)

بررسی سایر گزینه ها:

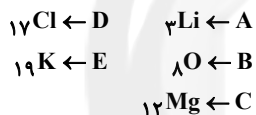
گزینه «۲»: این واکنش گرماده است و نور و گرمای زیادی تولید می کند.

گزینه «۳»: لزوماً تعداد کل آنیون ها و کاتیون ها باهم برابر نیستند، بلکه مقدار کل بارهای مثبت و منفی در ترکیب با هم برابر است.

گزینه «۴»: به تعداد نزدیک ترین یون های ناهم نام موجود در پیرامون هر یون، عدد کوئوردیناسیون آن یون می گویند.

۱۳۵- گزینه «۲»

(سعید نوری)



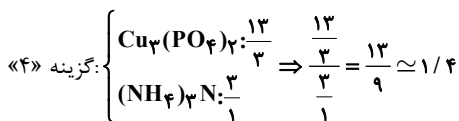
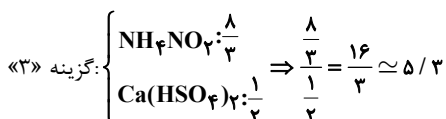
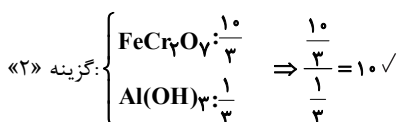
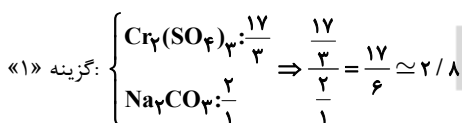
بررسی گزینه ها:



هر چه بار آنیون و کاتیون کم تر و شعاع آنها بیش تر باشد، انرژی شبکه کم تر است. بر این اساس KCl کم ترین انرژی شبکه را دارد.

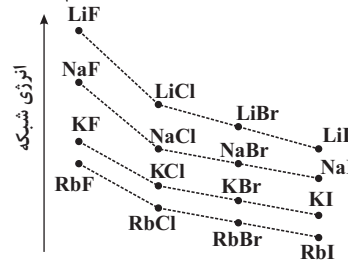
۱۳۶- گزینه «۲»

(سعید نوری)



۱۳۷- گزینه «۱»

(مصطفی رستم آباری)



بررسی موارد:

- (آ) نادرست؛ انرژی شبکه لیتیم برمید بیش تر است، بنابراین فاصله هسته‌های کاتیون و آنیون در آن کم تر است.
- (ب) درست؛ انرژی شبکه NaF بیش تر است و مجموع شعاع یون‌های Na^+ و F^- کم تر می‌باشد.
- (پ) درست؛ مطابق نمودار، انرژی شبکه LiBr بیش تر است.
- (ت) درست؛ لیتیم فلوئورید بیش ترین انرژی شبکه و روبیدیم یدید کم ترین انرژی شبکه را دارند.

۱۳۸- گزینه «۴»

(حامد رواز)

ابتدا باید فرمول شیمیایی نمک آب پوشیده مورد نظر را به دست آوریم:



$$100 \times \frac{\text{جرم مولی } X \times \text{تعداد در هر واحد فرمولی (1)}}{\text{جرم مولی نمک آب پوشیده}} = \text{درصد جرمی Co در نمک آب پوشیده}$$

$$26 / 81 = \frac{59}{100} \times \frac{100}{\text{جرم مولی نمک آب پوشیده}}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی نمک آب پوشیده} \approx 220 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow 130 + 18n = 220 \Rightarrow n = 5$$

جرم آب خارج شده	جرم نمک آب پوشیده
$5 \times 18 \times \frac{60}{100}$	۲۲۰
x	۲۲

$$\Rightarrow x = 5 / 4g$$

۱۳۹- گزینه «۳»

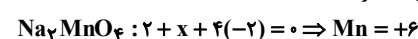
(مهروان رهبر)

- (۱) صحیح است. طبق نمودار، با افزایش یا کاهش طول پیوند تعدادی، انرژی پتانسیل افزایش و پایداری کاهش می‌یابد.
- (۲) صحیح است. طبق صفحه ۱۷ کتاب درسی انرژی جنبشی اتم‌های H جدا از هم، از مولکول H_2 در داخل لوله تخلیه الکتریکی بیش تر است.
- (۳) نادرست است. طبق نمودار، این عبارت نادرست است.
- (۴) طبق متن کتاب درسی کاملاً درست است.

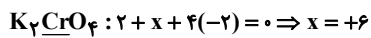
۱۴۰- گزینه «۲»

(حامد پویان نظر)

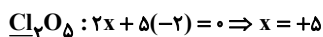
(۱) بالاترین عدد اکسایش منگنز (+۷) است.



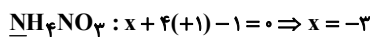
(۲) بالاترین عدد اکسایش کروم (+۶) است.



(۳) بالاترین عدد اکسایش کلر (+۷) است.



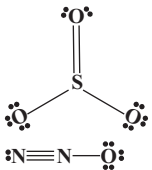
(۴) بالاترین عدد اکسایش نیتروژن (+۵) است.



۱۴۱- گزینه «۳»

(یاسین عظیمی نژاد)

با توجه به ساختار گوگرد (VI) اکسید و دی‌نیتروژن مونواکسید داریم:

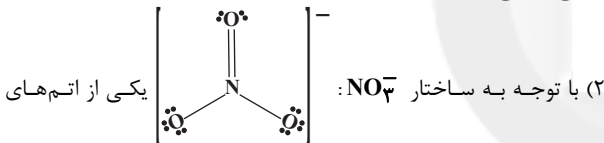


$$\frac{\text{شمار جفت الکترون ناپیوندی در } \text{SO}_3}{\text{شمار جفت الکترون پیوندی در } \text{N}_2\text{O}} = \frac{8}{4} = 2$$

۱۴۲- گزینه «۳»

(حامد پویان نظر)

(۱) نماد Cl در آرایش الکترون نقطه‌ای، بیانگر هسته اتم و الکترون‌های درونی آن می‌باشد.



اکسیژن دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است.

(۳) اتم $16X$ دارای ۶ الکترون در لایه ظرفیت خود است و می‌تواند دارای ساختاری به صورت $\text{O}=\text{X}=\text{O}$ باشد.

(۴) برای نمونه؛ در ساختارهای لوویس، اتم هیدروژن به آرایش هشتایی نمی‌رسد.

۱۴۳- گزینه «۴»

(مسعود یعقوبی)

همه عبارت‌ها نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: N_2O_3 ، دی‌نیتروژن تری اکسید نامیده می‌شود.

عبارت «ب»: مس (II) سولفات پنج آبه، آبی رنگ است و با ازدست دادن آب خود، سفید می‌شود.

عبارت «پ»: قلع که از عنصرهای اصلی است نیز دو نوع یون تک اتمی تشکیل می‌دهند.

عبارت «ت»: علی‌رغم واکنش‌پذیری کم گازهای نجیب، این عنصرهای تک اتمی کاربردهای بسیاری دارند.

شیمی ۳

۱۴۴- گزینه «۱»

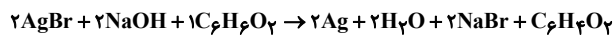
(امیرعلی رفیعی‌داریون)





(سیرسباب اعرابی)

۱۴۹- گزینه «۲»

بررسی موارد:
(آ)نسبت ضرایب: $1 = \frac{2}{2}$ (درست)

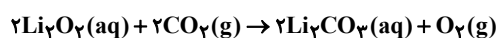
$$\text{ب) (نادرست)} \quad \frac{1}{2} \text{mol Mg} \times \frac{24 \text{g}}{1 \text{mol}} \times \frac{6}{10} \times 10^{23} \approx \frac{1}{81} \times 10^{23}$$

(پ) طبق حاشیه صفحه ۲۹ کتاب درسی درست است. (درست).

(ت) طبق معادله صفحه ۲۴ کتاب درسی درست است. (درست).

(مهری خانق)

۱۵۰- گزینه «۱»



$$20 \text{mol CO}_2 \times \frac{1 \text{mol O}_2}{2 \text{mol CO}_2} \times \frac{32 \text{g O}_2}{1 \text{mol O}_2} \times \frac{1 \text{LO}_2}{1/4 \text{g O}_2} \approx 228 / 6 \text{LO}_2$$

(مسعود بغیری)

۱۵۱- گزینه «۴»

بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف) متانول که نام دیگر آن الکل چوب است، در برخی کشورها به‌عنوان یک سوخت تمیز برای خودروها به‌کار می‌رود و واکنش آن با سالیسیلیک اسید، منجر به تولید متیل سالیسیلات می‌شود. (درست)

عبارت ب) واکنش تولید گاز کلر در آزمایشگاه به‌صورت زیر است:



در این واکنش مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر ۹ است اما این واکنش در دسته‌بندی پنج‌گانه واکنش‌ها، جایی ندارد. (نادرست)

عبارت پ) اسپرین دارای فرمول مولکولی $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ می‌باشد. اسید مورد نظر نیز همان سالیسیلیک اسید با فرمول $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ است که در هر دوی آن‌ها، تعداد اتم‌های هیدروژن یک واحد از تعداد اتم‌های کربن، کم‌تر است. (درست)

عبارت ت) نماد $\xrightarrow{1000^\circ\text{C}}$ نشان می‌دهد که واکنش در دمای 1000°C انجام می‌شود و براساس نوع واکنش (گرماگیر یا گرماده بودن) و عوامل دیگر، دما پس از انجام واکنش تغییر می‌کند. (نادرست)

(مهری خانق)

۱۵۲- گزینه «۴»



در ابتدای کار باید حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش محاسبه کنیم.

$$1/2 \text{g Mg} \times \frac{1 \text{mol Mg}}{24 \text{g Mg}} \times \frac{1 \text{mol H}_2}{1 \text{mol Mg}} \times \frac{x \text{LH}_2}{1 \text{mol H}_2} = 1/25 \text{LH}_2$$

$$\Rightarrow 0.05x = 1/25 \Rightarrow x = 25$$



$$0.18 \text{g M} \times \frac{1 \text{mol M}}{ag \text{M}} \times \frac{1 \text{mol H}_2}{1 \text{mol M}} \times \frac{25 \text{LH}_2}{1 \text{mol H}_2}$$

$$\times \frac{10^3 \text{ mLH}_2}{1 \text{LH}_2} = 500 \text{ mLH}_2 \Rightarrow a = 40$$

گزینه «۲»: واکنش‌دهنده زرد رنگ محلول K_2CrO_4 و فراورده زرد رنگ رسوب PbCrO_4 است.

گزینه «۳»: فراورده گازی واکنش III، گاز SO_3 است که شامل ۴ اتم و ۲ عنصر است و همگی متعلق به گروه ۱۶ جدول تناوبی هستند.

گزینه «۴»: در واکنش‌های بسپارش، واکنش‌دهنده (مونومر) در حالت گاز و فراورده (پلی‌مر) در حالت جامد قرار دارد.

(رضا اکبری)

۱۴۵- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: معمولاً ماده گران‌قیمت‌تر به عنوان واکنش‌دهنده محدودکننده استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: در واکنش مذکور، از سیلیسیم تتراکلرید مایع استفاده می‌شود.

گزینه «۳»: گاز متان از واکنش بخار آب بسیار داغ با زغال سنگ (که با زغال چوب تفاوت دارد) به‌دست می‌آید.

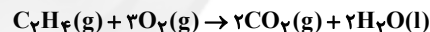
(میلاد کرمی)

۱۴۶- گزینه «۳»

ترکیب «آ» پلی‌اتن و ترکیب «ب» پلی‌پروپن است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از ترکیب «ب» برای تولید ریسمان استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: از سوختن ۱ مول از مونومر ترکیب «آ» در دما و فشار اتاق، ۲ مول گاز کربن دی‌اکسید به‌وجود می‌آید. لازم به ذکر است که در دما و فشار اتاق، آب به‌صورت مایع است.



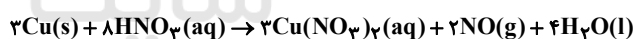
$$\text{C}_7\text{H}_6 \Rightarrow \text{M} = (3 \times 12) + (6 \times 1) = 42 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

گزینه «۳»:

گزینه «۴»: مونومر ترکیب «ب» یک نوع آلکن است.

(سعید نوری)

۱۴۷- گزینه «۱»

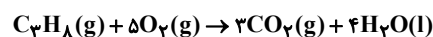


$$? \text{LNO} = 24 \text{g Cu} \times \frac{8 \text{g خالص Cu}}{10 \text{g ناخالص Cu}} \times \frac{1 \text{mol Cu}}{64 \text{g Cu}} \times \frac{2 \text{mol NO}}{3 \text{mol Cu}}$$

$$\times \frac{22 / 4 \text{LNO}}{1 \text{molNO}} = 4 / 4 \text{LNO}$$

(سینا باسلی زاره)

۱۴۸- گزینه «۱»



$$6 / 72 \text{LCO}_2 \times \frac{1 \text{mol CO}_2}{22 / 4 \text{LCO}_2} \times \frac{1 \text{mol C}_3\text{H}_8}{3 \text{mol CO}_2}$$

$$\times \frac{100}{80} = 0.125 \text{mol C}_3\text{H}_8$$

$$0.125 \text{mol C}_3\text{H}_8 \times \frac{1 \text{mol H}}{1 \text{mol C}_3\text{H}_8} \times \frac{6 / 0.22 \times 10^{23} \text{H}}{1 \text{mol H}}$$

$$= 6 / 0.22 \times 10^{23} \text{H اتم}$$



$$\left. \begin{aligned} ? \text{ mol O} &= x \text{ g HClO}_4 \times \frac{1 \text{ mol HClO}_4}{100 / 5 \text{ g HClO}_4} \\ &\times \frac{4 \text{ mol O}}{1 \text{ mol HClO}_4} \simeq 0.04 x \text{ mol O} \\ ? \text{ mol O} &= y \text{ g P}_4\text{O}_{10} \times \frac{1 \text{ mol P}_4\text{O}_{10}}{284 \text{ g P}_4\text{O}_{10}} \\ &\times \frac{10 \text{ mol O}}{1 \text{ mol P}_4\text{O}_{10}} \simeq 0.035 y \text{ mol O} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow 0.04x = 0.035y \Rightarrow x = 0.875y$$

حال محدودکننده را تعیین می‌کنیم:

$$? \text{ mol HClO}_4 = x \text{ g HClO}_4 \times \frac{1 \text{ mol HClO}_4}{100 / 5 \text{ g HClO}_4}$$

$$= 9.95 \times 10^{-3} x \text{ mol HClO}_4$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم بر ضریب}} \frac{8.75 \times 10^{-4} x}{x} \simeq \frac{0.875y}{3 \times 10^{-4} y}$$

$$? \text{ mol P}_4\text{O}_{10} = y \text{ g P}_4\text{O}_{10} \times \frac{1 \text{ mol P}_4\text{O}_{10}}{284 \text{ g P}_4\text{O}_{10}} \simeq 3.05 \times 10^{-3} y$$

پس HClO_4 محدودکننده است.

$$? \text{ g Cl}_2\text{O}_7 = x \text{ g HClO}_4 \times \frac{1 \text{ mol HClO}_4}{100 / 5 \text{ g HClO}_4} \times \frac{6 \text{ mol Cl}_2\text{O}_7}{12 \text{ mol HClO}_4}$$

$$\times \frac{183 \text{ g Cl}_2\text{O}_7}{1 \text{ mol Cl}_2\text{O}_7} \simeq 0.91x$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم Cl}_2\text{O}_7}{\text{جرم HClO}_4} = \frac{0.91x}{x} = 0.91$$

(سعیر نوری)

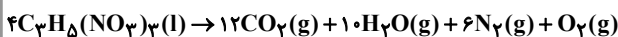
۱۵۷- گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: حل شدن کلسیم کلرید خشک در آب گرماده است.

گزینه ۳: از حل کردن حدود ۲ گرم کلسیم کلرید خشک در ۵ mL آب حدود ۷۰°C دمای آب بالا می‌رود.

گزینه ۴: بازای تجزیه هر ۴ مول نیتروگلیسرین، ۲۹ مول ماده‌گازی تولید می‌شود.



(یاسین عظیمی نژاد)

۱۵۸- گزینه ۲

واکنش‌های داده شده، سوختن پروپین را نشان می‌دهند که فرایندی گرماده است. دقت شود زمانی گرمای بیش‌تری آزاد خواهد شد که پروپین به حالت گاز و آب تولیدی به صورت مایع باشد.

۱۵۳- گزینه ۱

(سیرطاها مصطفوی)

شرایط دمایی و فشاری ذکر شده در صورت سؤال همان شرایط STP است.

$$44 \text{ mL B}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol B}_2\text{H}_6}{22400 \text{ mL}} \times \left(\frac{80}{100}\right) \times \frac{6 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol B}_2\text{H}_6}$$

= 0.096 mol HCl تولیدی

مول مصرفی HCl در صورتی که بازده واکنش دوم ۱۰۰ درصد باشد خواهیم داشت:

$$640 \text{ mL H}_2 \times \frac{84}{100} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22400 \text{ mL H}_2} \times \frac{6 \text{ mol HCl}}{2 \text{ mol H}_2} = 0.048 \text{ mol HCl}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مول مصرفی HCl}}{\text{مول اولیه HCl}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{0.048}{0.096} \times 100 = 50\%$$

۱۵۴- گزینه ۴

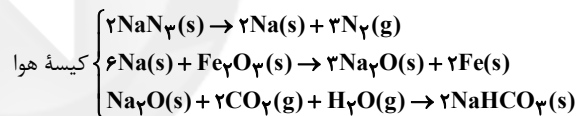
(سعیر نوری)

سدیم اکسید با کربن دی‌اکسید و رطوبت هوا واکنش داده و سدیم هیدروژن کربنات را تولید می‌کند.

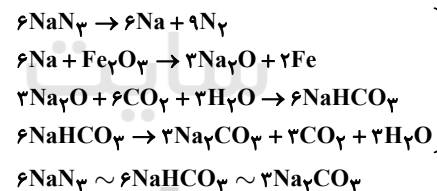


۱۵۵- گزینه ۳

(سعیر نوری)



برای ارتباط برقرار کردن بین مواد باید ضرایب ماده‌های مشترک را یکسان کنیم:



$$6\text{NaN}_3 \sim 6\text{NaHCO}_3 \sim 2\text{Na}_2\text{CO}_3$$

$$\text{جرم سدیم هیدروژن کربنات} = 26 \text{ g NaN}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaN}_3}{65 \text{ g NaN}_3}$$

$$\times \frac{6 \text{ mol NaHCO}_3}{6 \text{ mol NaN}_3} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 33 / 6 \text{ g NaHCO}_3$$

$$\text{جرم سدیم کربنات} = 33 / 6 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}{6 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3}{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} = 21 / 2 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$$

۱۵۶- گزینه ۱

(مسعود بیغفری)

از آن‌جا که جرم اکسیژن موجود در دو ترکیب یکسان است، پس تعداد مول O نیز در هر دو برابر است.



تبخیر بنزن $2\Delta H^\circ$ < تصعید بنزن ΔH° < تبخیر بنزن ΔH° ⇒

$$7/4 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}} < \Delta H^\circ < 14/8 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow 31/08 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} < \Delta H^\circ < 62/16 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

۱۵۹- گزینه «۴»

(یاسین عظیمی نژاد)

به واکنشی که طی آن یک مول ماده از عنصرهای سازنده اش تشکیل می‌شود، واکنش تشکیل آن ماده می‌گویند. اگر در این واکنش، همهٔ مواد شرکت‌کننده در حالت استاندارد خود قرار داشته باشند، تغییر آنتالپی این واکنش را آنتالپی استاندارد تشکیل آن ماده می‌گویند. بنابراین گزینه «۴» صحیح است.

۱۶۰- گزینه «۲»

(مسعود علوی امامی)

جرم ماده \times تغییرات دما = ظرفیت گرمایی ویژه \times گرمای مبادله شده

$$\Rightarrow c = \frac{102/4}{8 \times 8} = 1/6 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$1/6 = \frac{3/84}{(m)(6)} \Rightarrow m = \frac{3/84}{6 \times 1/6} = 0/4 \text{g} \Rightarrow 0/4 \text{g} \sim 0/008 \text{mol}$$

$$\Rightarrow \frac{0/4 \text{g}}{0/008 \text{mol}} = \frac{y \text{g}}{1 \text{mol}} \Rightarrow y = 50 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

۱۶۱- گزینه «۱»

(آلبر ابراهیم نتاج)

در مورد گزینه «۳»: توجه کنید: $\text{K(s)} + \frac{1}{2} \text{Br}_2(\text{l}) \rightarrow \text{KBr(s)}$

در مورد گزینه «۴»: توجه کنید: $\text{H}_2\text{O(l)} \xrightarrow{100^\circ\text{C}} \text{H}_2\text{O(g)}$

۱۶۲- گزینه «۳»

(فاضل قهرمانی فرر)

مورد اول نادرست است. دمای شعله: اتین < اتن < اتان
آنتالپی استاندارد سوختن:

مورد دوم نادرست است. آنتالپی ذوب جیوه از آب کم‌تر است. (جدول صفحهٔ ۵۶ کتاب درسی)

مورد سوم نادرست است. (جدول صفحهٔ ۵۷ کتاب درسی)
مورد چهارم نادرست است. آنتالپی استاندارد تشکیل گرافیت صفر است. (صفحهٔ ۵۴)

۱۶۳- گزینه «۳»

(شامر رواز)

$$\left. \begin{aligned} \Delta H^\circ_{\text{ذوب بنزن}} + \Delta H^\circ_{\text{تبخیر بنزن}} &= \Delta H^\circ_{\text{تصعید بنزن}} \\ \Delta H^\circ_{\text{ذوب بنزن}} &< \Delta H^\circ_{\text{تبخیر بنزن}} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \Delta H^\circ_{\text{تبخیر بنزن}} < 2\Delta H^\circ_{\text{تصعید بنزن}}$$